This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

The gift of

CHARLES K. MILLS

HARVARD COLLEGE LIBRARY

Sitzungsberichte

der

königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München.

1-2.
1861

Jahrgang 1861. Band I.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

LSoc1727.15

Uebersicht des Inhaltes.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 5. Jan. 1861.

Seite

Prantl: Ueber des Abtes Wilhelm von Hirschau (geb. 1026 gest. 1091) Philosophicae et astronomicae institutiones 1

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 12. Jan. 1861.

Schönbein: Beiträge zur nähern Kenntniss des Sauerstoffes . 22

Harless: Ueber die Leistung, Ermüdung und Erholung der Muskeln 43

Seidel: Ueber das Werk der Brüder Schlagintweit . . . 95

*

Historische Classe. Sitzung vom 19. Januar 1861.

Seite

Rockinger: Ueber die Ars dictandi und die Summae dictaminum in Italien, vorzugsweise in der Lombardei, vom Ausgange des eilften bis in die zweite Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts 98

Löher: Die Quellen und Literatur zur Geschichte der Jakobäa von Bayern-Holland 152

Einsendungen an Druckschriften (Januar 1861) 163

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 9. Febr. 1861.

Mordtmann: Bogazköi und Üjük. Dritter Beitrag zur vergleichenden Erdkunde von Kleinasien . . . 169

*Plath: Ueber die Religion der alten Chinesen . . . 199

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 9. Febr. 1861.

Göppert: a) Ueber die Kohlen von Malowka in Central-Russland 199

b) Ueber die Verbreitung der Liasflora . . . 210

c) Ueber einen bei Ortenburg gefundenen Psaronius 211

Nägeli: a) Ueber die Siebröhren von Cucurbita (mit zwei Tafeln) 212

b) Ueber die Verdunstung an der durch Korksubstanz geschützten Oberfläche von lebenden und todten Pflanzentheilen 238

Seite

c) Ueber die Wirkung des Frostes auf die Pflanzenzellen 264

*A. Vogel junior: Ueber einen aus den Erbsen (Pisum sativum) dargestellten crystallisirbaren Körper . . 271

Mathematisch-physikalische Classe Sitzung vom 9. Febr. 1861.

(Schluss.)

Harless: Ueber die Wirkung des Ammoniaks auf die nervösen Centralorgane 273

A. Wagner: 1) Zur Feststellung des Artbegriffes, mit besonderer Bezugnahme auf die Ansichten von Nathusius, Darwin, Is. Geoffroy und Agassiz . 316

2) Ueber die Auffindung von Lephiodon in einer Bohnerzgrube bei Heidenheim . . . 358

3) Charakteristik einer neuen Flugeidechse, Pterodactylus elegans 363

Historische Classe. Sitzung vom 16. Februar 1861.

Löher: Ueber Ritterschaft und Adel im späteren Mittelalter 365

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 2. März 1861.

*Plath: Ueber die Religion der alten Chinesen . . . 417

*M. J. Müller: Ueber das Geburtsfest Mohammeds . . 417

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 9. März 1861.

Seite

*A. Wagner: Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns 418

*v. Siebold: Ueber die Hessenfliege (Cecidomyia destructor) 418

*Pettenkofer: Ueber die Theorie der Gasmesser . . 418

A. Vogel: Ueber die organischen Beimengungen des Wassers 418

Historische Classe. Sitzung vom 16. März 1861.

*Kunstmann: Ueber das dem Magier Simon unter Kaiser Claudius zu Rom errichtete Denkmal . . 420

Graf von Hundt: Ueber die Römerstrassen des linken Donauufers in Bayern 421

Oeffentliche Sitzung der Akademie am 26. März 1861.

Vorfeier des einhundert und zweiten Stiftungstages . . . 436

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 4. Mai 1861.

Halm: Ueber die Handschriften zu Cicero's Rede pro Murena 437

Th. Mommsen: Autobiographie des Venezianers Giovanni Bembo (vorläufige Notiz) 482

Einsendungen an Druckschriften (Februar — April 1861) . 482

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 11. Mai 1861.

Seite

A. Wagner: Uebersicht über die fossilen Reptilien des lithographischen Schiefers in Bayern nach ihren Gattungen und Arten 497

Buchner: Beiträge zur Kenntniss des brasilianischen Pfeilgiftes 536

Schönbein: Beiträge zur nähern Kenntniss der Nitrification 543

v. Martius: a) Ueber den Charakter und die systematische Stellung der beiden Pflanzengattungen Labatia Swartz und Pouteria Aublet . . 571

b) Mouroucoa Aubl., eine ächte Convolvulaceen-Gattung 578

Historische Classe. Sitzung vom 18. Mai 1861.

*Föringer: Ueber die deutsche Bearbeitung von Arnpeck's Chronicon Bavariae 580

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 4. Mai 1861.

(Nachtrag.)

Mommsen: Autobiographie des Venezianers Giovanni Bembo 581

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1861. I. Heft I.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 5. Januar 1861.

Herr Prantl hielt, nach mehreren allgemeinen Bemerkungen zur Geschichte der Logik im Mittelalter, einen Vortrag

„über des Abtes Wilhelm von Hirschau (geb. 1026 gest. 1091) Philosophicae et astronomicae institutiones.“

Durch die Forschungen über die Geschichte der Logik im Mittelalter wurde ich auf einen Autor des 11. Jahrhunderts geführt, welcher in den Darstellungen der Geschichte der Philosophie bisher wohl mit Unrecht unberücksichtigt geblieben ist, wenn auch die Seltenheit seines philosophischen Werkchens hiefür billig als Entschuldigung angeführt werden mag. Doch wird, wenn hiemit dem Abte Wilhelm von Hirschau eine Stelle in der Geschichte der Philosophie vindicirt werden soll, gewiss Niemand in demselben einen „Philosophen“ im eigentlichen Sinne des Wortes erwarten, denn von einer „Philosophie“ des

Mittelalters sprechen wir ja überhaupt in Folge eines gewohnheitsmässigen Missbrauches, da in einer Zeit, in welcher das Motiv der Tradition ausschliesslich die geistige Cultur beherrscht und begrenzt, es unmöglich Philosophie geben kann. Hingegen in dem üblichen Sinne, in welchem man bezüglich des Mittelalters auch die durch Tradition gebundenen Aeusserungen der speculativen Vernunft als Philosophie bezeichnet, gebührt dem Genannten um so mehr eine Anerkennung, als er gerade dem 11. Jahrhundert angehört, in welches die Dunkelheit des finstersten aller Jahrhunderte noch fühlbar genug herein ragte. Es füllt sich durch ihn gleichsam die Lücke aus, welche bisher in der Geschichte der Philosophie zwischen Gerbert (gest. 1003) und Anselmus (gest. 1109) liegt[1].

Nach Massgabe nun der Anschauungsweise und des Standpunktes jener Zeit, in welcher Wilhelm wirkte und schrieb, sind es hauptsächlich drei Momente, durch welche er uns geschichtlich wichtig wird. Erstens versuchte er das Dasein Gottes durch eine logisch zwingende Formulirung zu beweisen, und zwar muss ihm hierin die Priorität vor dem bekannten ontologischen Beweise des Anselmus zugesprochen werden; zweitens tritt bei ihm die Naturphilosophie in den Vordergrund, und drittens zeigt er eben hierin einen Einfluss der literarischen Thätigkeit Constantin's des Carthagers und weist uns hiedurch auf die naturphilosophischen Bestrebungen der Araber hinüber.

Das Leben Wilhelms hat sein Schüler Haimo beschrieben[2], wozu ergänzend einige Data aus älteren Chroniken kommen[3],

---

(1) Von der Frage über die Bedeutsamkeit der Leistungen des Gerbert und des Anselmus, sowie von dem Betriebe der traditionellen Logik sehe ich hier ganz ab; beides wird sich im 2. Bande der „Geschichte der Logik", welcher noch in diesem Jahre erscheinen wird, erörtert finden.

(2) Herausg. von Wattenbach in Pertz, Monumenta, XIV, p. 209 — 225 (wodurch die Ausgabe bei Mabillon, Ann. O. S. B. Sec. VI, P. 2, 727 antiquirt ist).

(3) Bertholdi Annales b. Pertz, Mon. VII, p. 281. Bernoldi Chron.

um von den häufig falschen und überhaupt unkritischen Angaben des Trithemius[4] völlig abzusehen. Wilhelm war hiernach i. J. 1026 in der Nähe von Regensburg geboren und kam schon als Knabe in das Stift St. Emmeran, wo er seine Bildung erhielt und dann bald durch manigfache Vorzüge sich ausgezeichnet zu haben scheint. Im Jahre 1069 wurde er zum Abte des Klosters Hirschau im Schwarzwalde erwählt und trat im J. 1075 in Angelegenheiten dieses Stiftes eine Reise nach Rom zu Papst Gregor VII. an, von wo er nach einer längeren Krankheit im folgenden Jahre heimkehrte[5]. In rastlosem Eifer war er sowohl für Gründung neuer Benedictiner-Stifte bemüht[6], als auch mit wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt, wobei besonders die mathematischen Disciplinen des Quadriviums es waren, zu welchen ihn Talent und Neigung hinzogen[7]. Seine

---

ebend. p. 386 ff. Ann. Zwifalt. ebend. XII, p. 54. Ortlieb, Zwifalt. Chron. ebend. p. 64 ff.

(4) Chron. Hirsaug. Basil. 1559 fol. p. 78 f. und p. 109.

(5) Wenn Trithemius a. a. O. berichtet, Wilhelm sei in Rom mit Anselmus zusammengetroffen, welcher ihn dann wieder in Hirschau besucht habe, so erweist sich diess darum als unwahr, weil Anselmus erst im J. 1098 zum erstenmale nach Rom reiste; s. F. R. Hasse, Anselm v. Canterb. I, p. 333 ff

(6) So gingen durch ihn von Hirschau aus die Anstalten in St. Georgen im Schwarzwalde, St. Peter bei Freiburg, Weilheim a. d. Teck, Zwifalten in Würtemberg, St. Peter bei Erfurt, Komberg bei Würzburg, St. Martin in Fischbachau in Oberbayern.

(7) Wenn wir auch die Bedeutung der Superlative, in welchen die Chronisten in solchen Dingen zu sprechen pflegen, wohl zu würdigen wissen, so mag doch angeführt werden Bernoldi Chron. ann. 1091 b. Pertz, Mon. VII, p. 451: Naturale horologium ad exemplar coelestis hemisphaerii excogitavit, naturalia solstitia sive aequinoctia et statum mundi certis experimentis invenire monstravit, quae omnia quidam eius familiaris etiam litteris mandare curavit (wer diess sei, wissen wir nicht), multas etiam quaestiones de computo probatissimis rationibus enodavit; hic in musica peritissimus fuit multaque eius artis subtilia antiquis doctoribus incognita elucidavit, multos etiam errores in cantibus deprehensos satis rationabiliter ad artem correxit; in quadrivio sane omnibus paene antiquis videbatur praeminere.

hierauf bezüglichen Werke, welche wir erwähnt finden[8], sind mit Ausnahme einer Schrift über die Musik[9] verloren. Erhalten aber ist uns durch den wissenschaftlichen Sinn des trefflichen Buchdruckers Heinrich Peter in Basel jenes Büchlein, welches den Titel „Philosophicae et astronomicae institutiones" trägt[10] und uns der Gegenstand einiger näherer Besprechung sein soll. Abt Wilhelm starb im Jahre 1091, und nach seinem Tode gerieth das Kloster Hirschau in jeder Beziehung in Verfall[11].

Es fiel hiemit die Blüthezeit Wilhelms gerade in jene Periode, in welcher Constantin der Carthager seine ausgedehnte schriftstellerische Thätigkeit entwickelte, oder dieselbe durch seine Schüler bekannt werden konnte. Denn Constantin kam nach einem fast vierzigjährigen Aufenthalte im Oriente nach Monte Casino zu jener Zeit, als dort der berühmte Desiderius Abt war[12],

---

(8) Trithem. a. a. O. p. 79: Erat enim philosophus acutissimus et in disputationibus adeo subtilis, ut a nemine penitus vinceretur; in musica singulari doctrina fulgebat, quippe in laudibus sanctorum qui cantus plures dulci modulamine composuit; porro in mathematica et astronomia, in arithmetica et in arte calculatoria tam eruditus fuit, ut quum in omnibus haberetur doctissimus, his quasi singulariter scientiis operam navasse videretur. Quid autem ediderit, obiter indicabimus; scripsit enim De musica, De compositione monochordi, De astrolabio et eius compositione, De compositione horologii, De correctione Psalterii, De ratione computi ecclesiastici; ipse quoque in sacris scripturis studiosissimus fuit. Ebenso bei Anon. Mellic. d. scr. eccl.

(9) Herausg. bei Gerbert, Script. mus. II, p. 154.

(10) Philosophicarum et astronomicarum institutionum Guilelmi Hirsaugiensis olim abbatis libri tres. Opus vetus at nunc primum evulgatum et typis commissum. Basileae excudebat Henricus Petrus mense Augusto anno MDXXXI. (VIII und 77 Seiten in Quart. — (Sowohl in der Staatsbibliothek als auch in der Universitäts-Bibliothek zu München befindet sich je Ein Exemplar dieses Buches.)

(11) Christmann, Geschichte des Klosters Hirschau. Tübingen 1783. Stälin, Württemberg'sche Geschichte II, 687.

(12) Petr. Diac. Chron. Casin. III, 35 bei Pertz, Mon. IX, p. 728: Istius vero abbatis (sc. Desiderii) tempore Constantinus Africanus ad hunc locum perveniens .... hic igitur e Carthagine, de qua oriundus

dessen segensreiche Thätigkeit, wie wir wissen, von 1058 bis 1087 dauerte; und wenn uns ausserdem überliefert ist, dass ein gewisser Johannes, welcher als Constantin's Schüler nach dem Tode desselben einige Schriften herausgab, im Jahre 1072 in Ansehen stand [13], so müssen die erst in Casino begonnenen zahlreichen Werke Constantins ungefähr zwischen 1060 und 1070 verfasst worden sein [14]. Jedenfalls sonach konnte Wil-

---

erat egrediens Babyloniam petiit, in qua grammatica, dialectica, geometria, arithmetica, mathematica, astronomia, nec non et physica Chaldaeorum, Arabum, Persarum, Saracenorum, Aegyptiorum ac Indorum plenissime eruditus est; completis autem in ediscendis istiusmodi studiis triginta et novem annorum curriculis ad Africam reversus est, — wozu ergänzend hinzukömmt Petr. Diac. d. vir. ill. Casin. bei Muratori, Rer. ital. scr. VI., p. 40: ex Babylonia discedens Judaeam adiit eorumque se studiis erudiendum tradidit, et cum Judaeorum artes ad plenum edoctus esset, Aethiopiam petiit ibique rursus Aethiopicis disciplinis eruditur, cumque affatim eorum studiis repletus fuisset, Aegyptum profectus est ibique omnibus Aegyptiorum artibus ad plenum instruitur. . . . . Africam reversus est, ... Salernum advenit ibique sub specie inopis aliquamdiu latuit . . . . . Exinde vero Constantinus egressus Casinense coenobium petiit atque a Desiderio abbate libentissime susceptus monachus factus est.

(13) Ebend. p. 41 (b. Muratori): Joannes medicus supradicti Constantini Africani discipulus et Casinensis monachus . . . . . post Constantini sui magistri transitum Aphorismum edidit physicis satis necessarium . . . . . Obiit autem apud Neapolim, ubi omnes libros Constantini sui magistri reliquit; claruit anno domini MLXXII.

(14) Mehrere Werke Constantin's hat Heinr. Peter in Basel theils 1536 theils 1539 gedruckt, Petrus Diaconus aber (a. a. O. p. 40) zählt folgende auf: In eodem vero coenobio (d. h. Casinensi) positus transtulit de diversis gentium linguis libros quam plurimos, in quibus praecipue sunt: Pantegnum (zu lesen Pantecnum, d. h. *Παντεχνον*), quod divisit in libros duodecim, in quo exposuit, quid medicum scire oporteat (sicher das nämliche Werk, welches in der Basler-Ausgabe von 1539 den Titel „De communibus medico cognitu necessariis locis" oder auch „Theorica" hat, dort aber nur aus zehn Büchern besteht); Practicam, in qua posuit, qualiter medicus custodiat sanitatem et curet infirmitatem, quam divisit in duodecim libros (in dem Basler-Drucke von 1536 unter dem Titel „De omnium morborum cognitione et curatione" in sieben

helm, wenn nicht schon früher, doch sicher bei seinem Aufenthalte in Rom jene Kenntniss der Schriften Constanstins erlangen, welche er in dem genannten Werkchen zeigt.

Wilhelm selbst nun hängt, wie sich von selbst versteht, bei seiner Auffassung völlig von einem traditionellen Materiale ab, und während er in dieser inneren Unselbstständigkeit nicht bloss seinen nächsten Zeitgenossen, sondern überhaupt allen Autoren des Mittelalters gleich steht, unterscheidet er sich eben durch den Stoff, welchen er verarbeitet, und es ist eigenthümlich, wie bei ihm nach der schlichten, um nicht zu sagen, niedrigen, Anschauungsweise des 11. Jahrhunderts das mathematisch-physikalische und medicinische Schulwissen in eine gewisse speculative Färbung getaucht wird. Mehr nämlich als eben dieses möge man bei ihm auch nicht erwarten.

Den „Institutiones" selbst gehen „Aliquot philosophicae sententiae" oder „loca philosophica" voraus, wobei es merkwürdig ist, dass schon die ersten Zeilen, welche über das Ver-

---

Büchern, p. 1 — 167); Librum duodecim graduum (ebend. „De gradibus simplicibus" p. 342—387); Diaetam ciborum (ebend. „De victus ratione" p. 275—280); Librum febrium, quem de arabica lingua transtulit; Librum de urina (ebend. p. 208 — 214); De interioribus membris; De coitu (ebend. p. 299—307); Viaticum (wohl zu lesen Jatricum), quem in septem divisit partes, primo de morbis in capite nascentibus, dehinc de morbis faciei, de instrumentis, de stomachi et intestinorum infirmitatibus (ebend. p. 215 — 274), de infirmitatibus hepatis, renum, vesicae, splenis et fellis, de his quae in generativis membris nascuntur, de omnibus quae in exteriori cute nascuntur, exponens; Aphorismi librum (vielleicht der „Liber aureus d. remed. et aegrit. cogn." ebend. p. 168 — 207); Tegni, Megategni Micotegni (d. h. *Τέχνη*, *Μεγατέχνη*, *Μικροτέχνη*); Antidotarium; Disputationes Platonis et Hippocratis in sententiis; De simplici medicamine; De gynaecia, i. e. de morbis ac corporibus feminarum (ebend. p. 320—324); De pulsibus; Prognostica; De experimentis; Glossas herbarum et specierum, Chirurgiam (ebend. p. 324 — 342); Librum de medicamine oculorum. Ausserdem aber finden sich in der Basler-Ausgabe: De melancholia p. 280 — 298, De animae et spiritus discrimine p. 308 — 317, De incantationibus p. 317—320.

hältniss des Lehrers zum Schüler handeln, sich als eine Uebertragung desjenigen zeigen, was Constantin der Carthager über Lehrer und Schüler der Medicin sagt[14]. In einer Angabe der Reihenfolge der Wissenschaften wird das Trivium gleichsam als Werkzeug betrachtet, das Quadrivium aber als die erste Hälfte der eigentlichen Philosophie bezeichnet, nach welcher sodann als zweite das Studium der heiligen Schrift folge, da man „durch Erkenntniss der Geschöpfe zur Erkenntniss des Schöpfers gelange“[15]. Will hiemit Wilhelm auf dem Wege der Naturkenntniss zu dem theologischen Standpunkte sich erheben, so liegt hierin auch das Motiv eines gewissen physikalischen Rationalismus, mit welchem er in den Institutionen einige Stellen der Genesis zu erklären versucht, worüber er sich, natürlich mit Vorbehalt des Glaubens für die Fälle der Unerklär-

---

(15) Die acht ersten Seiten vor dem Beginne der Institutiones sind nicht paginirt; auf der dritten derselben steht: Talis igitur qui docet quaerendus est, qui neque causa laudis neque spe temporalis emolumenti, sed solo amore sapientiae docet .... Qui doceatur talis eligendus est, ... qui magistrum ut patrem diligat vel etiam plus .... A patre enim esse rudes accipimus, a magistro sapientes, quod maius est. Bei Constantin aber, d. comm. locis, I, 1, p. 1 lauten die Worte: Oportet eum, qui medicinae vult obtinere habitum, ut magister ab eo honoretur, laudetur, sibique sicut parentibus serviatur; parentibus enim est exhibendus, ut his, a quibus esse sumitur; magister honorandus ut a quo esse rude et informe informatur. Quemcunque vero magister eruidendum susceperit, videat, ut discipulus secundum se sit dignus; dignos doceat .... sine aliquo emolumento u. s. f.

(16) (vierte Seite) Ordo vero discendi est, ut, quia per eloquentiam fit omnis doctrina, prius instruamur in eloquentia: cuius tres sunt partes: recte scribere et recte pronuntiare, quod confert grammatica; probare id quod probandum est, quod docet dialectica; idem exornare, quod docet rhetorica. Quibus instructi et ut armis muniti ad studium philosophiae debemus accedere, cuius hic ordo est, ut prius in quadrivio (et in ipso principio in arithmetica, secundo in musica, tertio in geometria, quarto in astronomia), deinde in divina pagina; quippe cum per cognitionem creaturae ad cognitionem creatoris perveniatur.

barkeit, selbst ausspricht[17]. Kurz es ist, wenn ich einen im 14. und 15. Jahrhundert üblich werdenden Ausdruck gebrauchen darf, die Concordanz jener zwei Bücher, welche Gott dem Menschen gegeben hat, nämlich des Buches der Natur und des Buches der Offenbarung, worum es sich schon hier in einem leisen Anfange handelt. An die angegebene Aufgabe der Philosophie knüpft sich aber dann noch eine Bemerkung über den Unterschied zwischen Körper und Seele, wobei theils auf die platonische Weltseele Bezug genommen, theils auch Augustin benützt ist und wahrscheinlich gleichfalls eine Schrift Constantins mitspielt[18].

In den Institutiones nun, welche eine Entwicklung „von der ersten Ursache der Dinge bis zum Menschen" enthalten sollen[19], wird die Philosophie als „das sichere Umfassen des sichtbaren und des unsichtbaren Seienden" definirt[20], eine Definition, welche allerdings in diesem Wortausdrucke sich bei keinem anderen Autor zu finden scheint, aber doch nur die allgemeine Anschauung des Mittelalters enthält, sei es dass man an Augustins doppelte Erkenntnissquelle (sensus und intellectus)

---

(17) p. 26: Nam in hoc divinae paginae contrarii non sumus, si, quod in illa dictum est factum esse, qualiter factum sit, explicemus; si enim unus sapiens modo dicit, aliquid esse factum, et non explicet, qualiter, et alter idem dicit et exponit, quae in hoc contrarietas? .... Nos autem dicimus, rationem in omnibus esse quaerendam, si potest inveniri; si alicui vero deficiat, quod divina pagina affirmat, spiritui sancto et fidei esse mandandum.

(18) Fünfte und sechste Seite. Vergl. Augustin, d. doctr. christ. I, 7 f. Aehnliche Gedanken finden sich mehrfach bei Const. Afr. d. an. et spir. discr.

(19) p. 1: Incipientes igitur a prima causa rerum usque ad hominem continuabimus tractatum.

(20) p 2: Philosophia est eorum, quae sunt et videntur, et eorum, quae sunt et non videntur, certa comprehensio. Sunt et esse non videntur incorporalia, sensus enim extra subiectam materiam nihil potest; sunt et esse videntur corporalia, seu divinum seu caducum habeant corpus, corporalia namque subiacent sensui.

denkt, oder sei es dass man die von Boethius herrührende Formulirung „universale intelligitur, singulare sentitur" im Auge hat. Wilhelm beginnt dann von den unsichtbaren Wesen, als welche Gott, Weltseele, Dämonen, Menschenseele bezeichnet werden[21], und handelt sonach zuerst von Gott. Gott aber könne nicht vollständig erkannt werden, denn indem eine vollständige Erkenntniss in der Beantwortung von eilf Fragen liege, deren erste das „ob" (an) betrifft und die übrigen sich auf die zehn Categorien beziehen, sind letztere — wie bekanntlich schon Augustinus oder auch Scotus Erigena gelehrt hatte — auf Gott nicht anwendbar[22]. Das „ob" aber, nämlich dass Gott sei, wissen wir, und es lässt sich diess selbst dem „Ungläubigen" durch Gründe beweisen[23]. Und es stellt Wilhelm nun wirklich zwei Beweise, welche das sogenannte physikotheologische Motiv enthalten, in dilemmatischer Form auf, und zwar zunächst aus der Entstehung der Welt, wobei — was zu beachten ist — der Kern des Beweises in der physikalischen

---

(21) p. 2: Cum igitur in cognitione utrorumque posita sit philosophia, de utrisque disseramus, inchoantes ab eis, quae sunt et non videntur; sunt autem haec: creator, anima mundi, daemones, animae hominum.

(22) p. 2 f.: Sed quia dicunt sancti, deum in hac vita perfecte cognosci non posse, quid sit perfecte aliquid cognoscere, ostendamus .... Undecim sunt, quae inquiruntur circa unamquamque rem: an sit, quid sit, quantum sit, ad quid sit, quale sit, quid agat, quid in ipsum agatur ubi sit, quali situm in loco sit, quando sit, quid habeat. Perfecte ergo aliquid cognoscere est ista undecim de illo scire. Sed quamvis sciamus, deum esse, u. s. f. es folgt nämlich die bekannte augustinische Darlegung, dass Gott nach keiner der zehn Kategorien gewusst werde (— deus nesciendo scitur —).

(23) p. 3: Et quomodo diximus, in hac vita sciri, deum esse, rationes, quibus etiam incredulis hoc probari possit, aperiamus, scilicet per mundi creationem et quotidianam dispositionem. Also ähnlich wie Anselmus seinen ontologischen Beweis an jene Stelle des Psalmes („Dixit insipiens in corde suo, non est deus") anknüpfte, so wird hier der incredulus ins Auge gefasst.

Annahme liegt, dass die Welt aus einer Vereinigung der in den vier Elementen wirkenden Gegensätze bestehe; eine solche Einigung der Gegensätze nämlich könne nicht durch die Natur selbst bewerkstelligt sein, da die Gegensätze sich ausschliessen (— diess ist eigentlich aus der Logik herübergenommen —), aber auch nicht durch den Zufall, da dieser auf einem Zusammentreffen von Ursachen beruhe, und sonach der Welt Etwas vorausgegangen sein müsste; also könne nur ein Künstler jene Vereinigung bewirkt haben, dieser Künstler aber könne weder der Mensch gewesen sein, da dieser erst nach der übrigen Welt entstand, noch ein Engel, da die Engel erst gleichzeitig mit der Welt entstanden, also bleibe nur übrig, dass Gott jener Künstler war[24]. Der zweite Beweis wird aus den Einrichtungen des gewöhnlichen Lebens (quotidiana dispositio) entnommen, indem jede Einrichtung überhaupt Product einer Weisheit sei, die Einrichtung der Geschöpfe aber weder auf menschlicher Weisheit beruhen könne, da die Menschen ihren Kunstwerken nicht Leben zu geben vermögen, noch auch auf Weisheit der Engel, da durch diese nicht die Engel selbst entstehen könnten, und somit nur die göttliche Weisheit als das Schaffende übrig bleibe, ferner aber die Weisheit stets die Weisheit eines Subjectes sei, und daher also auch Gott als das Subject der göttlichen Weisheit existiren müsse[25]. Diese Beweise der Existenz

(24) p. 3 f.: Cum enim mundus contrariis factus sit elementis, calidis, frigidis, humidis, siccis, vel natura operante vel casu vel aliquo artifice in compositione mundi illa coniuncta sunt. Sed proprium est naturae, semper contrarium fugere et simile appetere; nulla igitur natura contraria elementa conjunxit. Casu vero coniuncta non sunt; si enim casus mundum operatus esset, ... aliquae causae praecessissent mundum, quarum concursus operaretus casum; est enim casus inopinatus eventus ex confluentibus causis. Cum ergo praeter creatorem nihil praecessisset mundum, casu factus non est mundus. Igitur aliquo artifice; artifex vero ille vel homo vel angelus vel deus fuit; ante vero mundus factus est quam homo, angelus vero cum mundo; ergo solus deus mundum creavit.

(25) p. 4: Per quotidianam vero dispositionem idem sic probatur: Ea quae disponuntur, sapienter disponuntur, ergo aliqua sapientia;

Gottes wollen wir natürlich nicht etwa vom Standpunkte der Philosophie aus prüfen, denn dass, abgesehen von der Verrücktheit des Unternehmens überhaupt, dieselben höchtens auf einen Baumeister, welcher einen vorhandenen Stoff vorfindet, nicht aber auf einen Schöpfer des Stoffes selbst gehen, liegt auf flacher Hand; noch auch wollen wir einem Autor des 11. Jahrhundertes die Rohheit oder Oberflächlichkeit in Aufzählung und Behandlung der Glieder in seinem Dilemma oder Trilemma vorwerfen. Sondern es handelt sich uns hier nur um das historische Interesse. In dieser Beziehung aber zeigt sich, dass die Argumentation Wilhelm's nicht bloss unabhängig neben dem Anselmischen Beweise hergeht, welcher allbekanntlich der sogenannte ontologische ist und sich um den Begriff des ens perfectissimum dreht, sondern auch dass der Zeit nach Wilhelm's Versuch eine Priorität vor jenem des Anselmus in Anspruch nehmen muss. Denn da das Monologium und Proslogium des Anselmus im Jahre 1080 bekannt wurde und, wie Jedermann weiss, in der ganzen damaligen litterarischen Welt Aufsehen erregte, Wilhelm aber schon im Jahre 1078 mit Anselmus in Correspondenz stand[26], so hätte Ersterer, wenn er seine Institutiones nach dem Jahre 1080 verfasst hätte, ohne Zweifel auf den anselmischen Beweis Rücksicht genommen, oder vielmehr er hätte wahrscheinlich seiner eigenen Argumentation gar nicht mehr jene Formulirung gegeben.

Die Entwicklung geht dann auf die Trinität über, welche

---

nihil enim sine sapientia sapienter disponitur. Sed sapientia illa vel divina vel angelica vel humana. Humana non est, quae res facit vivere et loqui; etsi namque humana sapientia formam hominis vel alterius animalis operetur, motum tamen et vitam illi conferre non potest. Angelica vero sapientia quomodo ipsos angelos disponeret? Divina ergo sapientia est, quae hoc agit. Sed omnis sapientia alicuius est sapientia. Est igitur, cuius est illa sapientia; sed nec est homo nec angelus; deus ergo est. Sic per quotidianam dispositionem pervenitur ad divinam sapientiam, per sapientiam ad divinam substantiam.

(26) S. Hasse, Ans. v. Cant. I, p. 67, Anm.

in der damals gewöhnlichen Weise besprochen wird[27]. Dann folgt die Weltseele, über welche neben andern auch die platonische Ansicht erwähnt, eine nähere Darlegung aber der letzteren auf eine andere Gelegenheit verschoben wird[28]. Betreffs der Dämonen wird in ziemlich abenteuerlicher Weise Plato mit der christlichen Angelologie combinirt[29]; wenn aber dann noch die Besprechung der Menschenseele folgen sollte, so wird diese auf die Erörterung über den Menschen überhaupt verschoben[30].

Von der hierauf folgenden Entwicklung des sichtbaren natürlichen Seins[31] interessirt uns hier hauptsächlich die allgemeine Grundlegung bezüglich der Lehre von den Elementen, und was sich daran anschliesst; bei dem Uebrigen wird es genügen, auf die Reihenfolge und auf die Frage über die von Wilhelm benützten Quellen hinzuweisen.

Als Elemente der sichtbaren Dinge werden nach der Definition Constantins die der Qualität nach einfachsten und der Quantität nach kleinsten Theile bezeichnet, in dem Sinne, dass

---

(27) p. 5. Es sind die bekannten Begriffe potentia, sapientia, voluntas, welche zur Umschreibung der Trinität verwendet werden; auch die Frage de processione spiritus fehlt nicht (p. 6).

(28) p. 8: Anima ergo mundi secundum quosdam est spiritus sanctus .... Alii dicunt animam mundi esse naturalem vigorem rebus a deo insitum .... Tertii dicunt, animam mundi esse quandam incorpoream substantiam, quae tota est in singulis corporibus .... Dicit Plato, esse excogitatam ex dividua et individua substantia, ex eadem et diversa natura (diess ist natürlich aus Chalcidius genommen), cuius expositio alias est.

(29) p. 9. Auch die Stellen aus dem Timäus, d. h. aus Chalcidius, sind bereits in christlicher Paraphrase angeführt, und es wird dann (p. 10) auf die Lehre Gregor's (s. Joh. Huber, Phil. d. Kirchenv. p. 193) übergegangen.

(30) p. 11: Post tractatum de creatore et anima mundi et daemonibus tractare restat de anima hominis; sed quia de homine locuturi sumus, usque ad illum locum de eius anima loqui differamus, ut sit unus et continuus tractatus de homine.

(31) p. 11: Hactenus de illis, quae sunt et non videntur, nostra disseruit oratio; nunc ad ea, quae sunt et videntur, stilus convertatur.

aus den Elementen die vier Galenischen Feuchtigkeiten (humores), aus diesen aber die gleichtheiligen Bestandtheile des Körpers, und schliesslich aus diesen die organischen Gliedmassen bestehen[32], daher auch, wie Constantin lehrte, keiner von jenen Körpern selbst, welche wir Feuer, Luft, Wasser, Erde nennen, schon ein Element ist[33], sondern die Elemente, sowie auch jene Feuchtigkeiten sind nur Erzeugnisse der im Denken vorgenommenen fortschreitenden Theilung; denn durch wirklich actuelle Theilung kann nur der Körper in die Glieder, und diese in die gleichtheiligen Bestandtheile zerlegt werden, hingegen die weitere Theilung ist eine lediglich intellectuelle, wofür Wilhelm sogar die allgemein gültige logische Auctorität, nämlich den Boethius, anführt[34]. Hieran aber reiht sich eine po-

---

(32) p. 12: Tractaturi ergo de his, quae sunt et videntur, quia illa corpora sunt et omnia corpora constant ex elementis, ab elementis sumatur exordium ..... Elementum ergo, ut ait Constantinus in Pantegm. (zu lesen Pantegn., d. h. Pantecno, s. oben Anm. 14), est simpla et minima pars alicuius corporis (diess findet sich bei Constant. d. comm. loc. I, 3, p. 4 f.) .... Voluit autem Constantinus, ex elementis quatuor humores, ex humoribus spissatis partes, tam homiomiras, i. e. consimiles, ut est caro et ossa, quam organicas, i. e. officiales, ut sunt manus et pedes et similia (auch diess bei Constant. ebend. und I, 25, p. 21 sowie II, 1, p. 24; nur gebraucht derselbe bloss die Ausdrücke similis und officialis, so dass Wilhelm aus anderen Quellen die Worte homiomirus — ὁμοιομερής — und organicus, welche bei Hippokrates und Galenus häufig genug vorkommen, geschöpft haben muss).

(33) p. 12 f.: Ergo secundum eum (d. h. Constantinum) nullum ex eis quatuor, quae videntur et a quibusdam elementa reputata sunt, elementum est, nec terra nec aqua nec aer nec ignis; nullum quippe eorum est simplum qualitate, minimum quantitate .... Elementa ergo sunt simplae et minimae particulae, quibus haec quatuor constant, quae videmus.

(34) p. 13: Cuius divisionis pars actu, pars sola cogitatione et ratione sciri potest; corpus enim humanum in membra, membra in homiomira actus dividere possunt, sed homiomira in humores, humores in elementa solus intellectus dividere potest (bei Constant. a. a. O. I, 3, p. 6: palam est ergo, elementa esse quatuor, quae sensu apparent simplicia, intellectu vero composita); quia ut ait Boethius in commento super Por-

lemische Bemerkung gegen die Ansicht derjenigen, welche nicht bestimmte Stofftheile, sondern eben die specifischen Eigenschaften derselben, nämlich Trocken, Nass, Warm, Kalt, als die Elemente selbst bezeichneten, und es beruft sich gegen dieselben Wilhelm auf Johannitius[35], auf Plato und auf Macrobius, indem er, was in der That merkwürdig genug ist und einen Beleg für das auctoritäts-süchtige Verfahren jener Zeit gibt, dabei auch die Meinung Einiger anführt, welche sich auf einen Vers des Juvenalis stützten, um zu behaupten, dass die empirisch vorkommenden vier Stoffe die Elemente seien[36]. Ja er bemüht sich auch, die Auffassung der Aerzte oder Physiker und jene der Philosophen oder des Plato bezüglich der Elemente in Einklang zu bringen, denn der Unterschied liege nur darin, dass Erstere über die Natur der einzelnen natürlichen Körper, Letztere aber über die Entstehung der Welt über-

---

phyrium (Boeth. Opp. ed. Basil. 1570, p. 55) „vis est intellectus, coniuncta disiungere, disiuncta coniungere."

(35) d. h. Honain (oder Chanin) Ibn Isak, welcher im 9. Jahrhundert lebte und in jener Zeit der hervorragendste Uebersetzer griechischer Schriften über Medicin war: s. über ihn Sprengel, Gesch. d. Med. II, p. 373 ff. Unter dem Namen Johannitius ist seine Isagoge öfters gedruckt (Venet 1489, 1491, 1512 fol.).

(36) p. 14 f.: Sunt quidam, qui nec Constantini nec alterius philosophi dicta unquam legere .... dicunt, elementa esse proprietates, quae videntur, scilicet calorem, frigidum, humidum, siccum (wogegen auch Constant. a. a. O. p. 6: neque in his solas qualitates intelligunt, sed subiecta eorum). Sed istis .... reclamat ore Platonis vocantis elementa materias (Tim. p. 53 C), quum nullae qualitates materia alicuius esse possint .... Reclamat item Johannitii ore, qui in Isagogis suis (ed. Venet. 1512, p. 1) ait, aliud esse elementa, aliud commixtiones illorum, quae sunt calidum et siccum et sic de aliis Item reclamat ore Macrobii, qui dicit (Comm. in Somn. Scip. I, 6, 25): cum in singulis elementis diversae sint qualitates .... Sunt alii, qui dicunt, ista quae videntur, esse elementa, comprobantes hoc auctoritate Juvenalis, qui de gulosis loquens ait (XI, v. 14) „gustum per omnia elementa quaerunt", in terra scilicet venationes, in aqua pisces, in aere volucres (Letzteres ist erklärender Zusatz, denn bei Juvenalis steht nur „interea gustus elementa per omnia quaerunt").

haupt ihre Erörterungen anstellen, während beide gleichmässig die vier einfachsten Stoffe des Sichtbaren als Elemente anerkennen[37], zumal da ja auch seitens der Philosophen dargethan werde, dass die Elemente gegenseitig in einander übergehen, und hiemit jedem derselben, wenn auch nicht substantiell, so doch accidentell, noch ein anderweitiger Bestandtheil beiwohne, vermöge dessen es zum Uebergange in ein anderes befähigt sei, so dass nur vermöge des überwiegenden substantiellen Bestandtheiles jeder der vier concret sichtbaren Stoffe ein Element genannt werde[38]. Und während hierauf die platonische Begründung, dass zwischen Feuer und Erde zwei Zwischen-Elemente nöthig seien, durch eine eigenthümliche Unterscheidung zwischen coniunctio und commixtio gestützt wird[39], und auch die

---

(37) p. 15: Et quia ista sententia vera est, qualiter cum auctoritate Constantini stare possit, exponamus. Constantinus ergo ut physicus de natura corporum tractans simplices illorum et minimas particulas elementa esse quasi prima principia vocavit. Philosophi vero de creatione mundi agentes, non de natura singulorum corporum, ista quatuor, quae videntur, elementa mundi dixere, quia ex istis constant et ista prima creata sunt, et deinde ex eis, ut de elementis, cetera omnia creata sunt .... nulla ergo inter eos contrarietas. p. 17: Sunt ergo, ut ait Constantinus, elementa corporum praedictae particulae; sed sunt elementa mundi, ut dicunt philosophi, quae videntur.

(38) p. 13: Etenim est in terra aliquid calidi et aliquid frigidi, aliquid humidi, aliquid sicci .... Similiter de aqua, aere et igni probari potest. Elementa ergo sunt simplae et minimae particulae, quibus haec quatuor constant, quae videmus. p. 14: Cum ergo haec quatuor, quae videntur, ex illis composita sunt, illud in quo dominantur particulae frigidae et siccae, illius elementum dicitur terra .... Si ergo illis digna nomina velimus imponere, particulas praedictas dicamus elementa ista quatuor, quae videmus elementa. p. 16: Nos vero dicimus contra, in unoquoque illorum inesse aliquid de aliis, nec tamen inde ea esse facta, quia non substantialiter, sed accidentaliter inest. p. 17: Dico ergo, id quod dissolvitur non esse terram, sed terreum, i. e. partem terrae, sed quod remanet retinens proprietatem terrae, dico terram elementum.

(39) p. 18: Coniunctio ergo contrariorum est, quando ex duobus ita unum fit, ut neutrum remaneat id, quod ante fuerat .... Commixtio

Notiz über die örtliche Lage der vier Elemente aus Plato entnommen ist[40], wird damit jene aristotelische Construction der Elemente, welche auf einer ganz anderen Grundlage beruht und dem damaligen Mittelalter ausserdem unbekannt war, theilweise aus Constantin in Verbindung gebracht[41]. Daneben wieder führt die Erklärung der platonischen Angabe über den der Welt vorhergehenden Zustand der Unordnung zu einer eigenthümlichen Casuistik, welche zuletzt in eine Vereinbarung mit der Bibel ausläuft[42]. Auch die Frage über die Jahreszeit, in welcher die Welt erschaffen worden sei, wird aus Stellen der Bibel, des Virgilius und des Macrobius erörtert[43], der Grund

---

vero est, quando ex duobus ita unum fit, quod utrumque remaneat, quod ante fuerat. (Aehnliches findet sich wohl bei Constant. a. a. O. p. 6 f.; jedoch gerade diese scharfe Begriffsbestimmung, welche bis auf Aristoteles, d. gen. et corr. I, 8, zurückweist, konnte nicht aus jener Stelle entnommen werden; wahrscheinlich fand sie Wilhelm in anderen Schriften Constantins) . . . . Volens ergo deus praedicta duo elementa non commiscere, sed coniungere (ist zu lesen non coniungere, sed commiscere), et utrumque id quod est remanere, medium inter illa creavit (Tim. p. 32 B).

(40) p. 21. S. Tim. p. 53 A.

(41) p. 20: Secundum syzugiam harum qualitatum . . . . cum sint quatuor elementa et quatuor illorum qualitates, inde fiunt sex complexiones, quarum quidem quatuor sunt possibiles, duae impossibiles. Die vier Combinationen selbst finden sich sowohl bei Constantin als auch bei Johannitius (a. a. O.); jedoch der Ausdruck syzygia weist auf anderweitige Quellen hin, welche auf Uebersetzungen des Galenus beruht haben müssen.

(42) p. 21: Hoc approbant ex auctoritate Platonis, qui in Timaeo (p. 30 A) ait, deum ex inordinata iactatione elementa redegisse in ordinem . . . . p. 23: Ex inordinata ergo iactatione, quae non fuit, sed quae esse potuit, deus elementa redegit in ordinem . . . . . Fuerunt ergo elementa in prima creatione, ut nunc sunt, sed non qualia nunc sunt; etenim terra omnino cooperta erat aquis . . . . Unde Moses: terra erat inanis et vacua etc.

(43) p. 27: Hebraei ergo et Latini dicunt, in vere principium mundi fuisse, unde Virgilius loquens de diebus veris ait: „Non alios ego crediderim in prima origine mundi illuxisse dies aliumve habuisse tenorem",

aber warum nur Ein Mensch geschaffen worden sei, in einer Stelle des Boethius gefunden [44]; hingegen betreffs der übrigen Thiere wird neben einen Ausspruch des Ambrosius, wonach die Fische und die Vögel ihren Ursprung aus dem Wasser haben, die Eintheilung der Landthiere nach den hippokratisch-galenischen Feuchtigkeiten hingestellt [45].

Dies mag genügen, um die Art und Weise der Naturphilosophie Wilhelm's zu charakterisiren, denn wir erkennen hiemit als das Eigenthümliche, dass derselbe einen gewissen Schatz naturwissenschaftlicher Kenntnisse speculativ erfassen will und mit rationeller Begründung sich herumschlägt, dabei aber die orthodoxe Theologie stets in Sicht behält. Kurz er will ja (s. oben Anm. 16) von den Naturdingen aus zur Erkenntniss Gottes sich erheben, also er will nicht eine blosse Naturkunde schreiben, sondern — wenn das Wort erlaubt ist — Naturphilosoph sein, und dadurch erhält er für die Geschichte der Philosophie eine Bedeutung, indem er in einer Zeit lebte, in

---

deinde subiungit „ver illud erat, ver tempus agebat" (Georg. II, v. 336 ff.; übrigens konnte Wilhelm diese Verse, welche er etwas abweichend citirt, nicht aus Macrobius entnehmen) . . . . Aegyptii vero dicunt, in Julio factam esse mundi creationem, quos secutus Macrobius dicit, in natali die mundi Cancrum gestasse lunam et solem Leonem (so ist aus Macr. Somn. Sc. I, 21, 23 f. der ganz corrupte Text zu verbessern).

(44) p. 26: Unus solus homo creatus est, quia ut ait Boethius in Arithmetica (Opp. ed. Basil. 1570, p. 1310) omnis aequalitas pauca est et finita, inaequalitas numerosa est multiplex. Man ersieht hieraus, dass Wilhelm weder gescheider noch einfältiger war, als der Verfasser des „Elucidarium", mag derselbe Anselmus oder, was wahrscheinlicher ist, Lanfrancus sein.

(45) p. 25: Sic ergo aves et pisces ex aqua facti sunt; unde scriptum est „Magnae deus potentiae, qui ex aquis ortum genus partim remittis gurgiti partim levas in aëra" (Pseud.-Ambros. Hymn. 21 in Ambr. Opp. Paris. 1642, V, p. 349) . . . . Terra creavit ex se diversa genera animalium; et si in aliqua parte terrae plus abundavit ignis, colerica natura sunt animalia, ut leo; sin terra, melancholica, ut bos et asinus; si vero aqua, phlegmatica, ut porci.

welcher für die so zu nennende Philosophie nur Logik und Theologie die Anknüpfungspunkte darboten.

Im weiteren Verlaufe werden nun besprochen: die Gestirne als der Region des feurigen Aethers angehörend, und zwar die Fixsterne (p. 31), die Himmelskreise (p. 31 ff.), Saturnus, Jupiter, Mars, Venus, Merkurius (p. 34 ff.), dann die Sonne, die Jahreszeiten, die Tage (p. 38 ff.), die Finsternisse (p. 47), hierauf der Mond (p. 48 ff.); dann folgt die Region der Luft, nämlich Regen, Regenbogen, Hagel, Schnee, Blitz, Donner, Sturm, Sternschnuppen, Kometen, Winde (p. 51 ff.); hernach die Region des Wassers (p. 60 ff.), und zuletzt die Erde, ihre Gestalt, Eintheilung und Bewohner (p. 65 ff). Mit Uebergehung der Pflanzen, über welche auf Dioskorides verwiesen wird, folgen zunächst die Thiere, wobei z. B. bezüglich des Samens (p. 69) oder der Verdauung (p. 71) wieder die Lehre Constantins zum Vorschein kömmt; von der Lehre über die Sinne (Gesicht und Gehör, p. 76 f.) wird schliesslich auf die Seele übergegangen, aber dieselbe in etlichen Zeilen so kurz erörtert, dass wir kaum annehmen dürfen, es habe hiedurch Wilhelm sein obiges Versprechen (Anm. 31) erfüllt zu haben geglaubt, sondern wahrscheinlicher die Handschrift gegen das Ende hin verstümmelt war.

Die Reihenfolge ist, wie man sieht, die in der Schultradition übliche aristotelische; aber woher Wilhelm das Einzelne genommen habe, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Vieles ist aus Macrobius geschöpft[46], Anderes beruht auf blosser Bezugnahme auf Stellen des Macrobius[47]. Marcianus Capella, Isi-

(46) So dasjenige, was über die Himmelskreise (p. 31) gesagt ist, s. Macr. C. in Somn. Sc. I, 12, 1; über die Bewegung der Planeten (p. 40), s. ebend. I, 18, 1; über den Winter (p. 42), s. ebend. I, 6 und Saturn. I, 12, 14; über dies naturalis (p. 46), s. Sat. I, 3; über antipodes und antoeci (p. 66), s. Sat. I, 22, 13 und II, 5, 33.

(47) Ueber die Bewegung der Fixsterne (p. 31) s. C. in Somn. Sc. I, 17, 16; über die schädliche Wirkung des Saturnus (p. 34), s. ebend. I, 19, 20; über die Zonen der Luft (p. 51), s. ebend. II, 7.

dorus und Beda können nicht als die Quellen Wilhelm's bezeichnet werden, denn Vieles findet sich dort gar nicht, Vieles in anderer Weise oder in grösserer Kürze oder Ausführlichkeit. Beachtenswerth ist, was Wilhelm über die verschiedenen Auffassungsweisen der Himmelskörper sagt, indem Hyginus und Aratus dieselben fabelhaft, Marcianus und Hipparchus astrologisch, Julius Firmicus aber und Ptolemäus astronomisch betrachtet hätten[48]. Sonach kannte er diese Autoren wenigstens mittelbar aus der Schultradition, und wenn er an zwei Stellen auf Helperich verweist[49], so bietet uns die geringe Notiz, welche wir über diesen Mathematiker des 11. Jahrhunderts bei Trithemius besitzen, allerdings noch die Namen einiger anderer Zeitgenossen dar[50], wonach ein gewisser Umkreis mathematisch-physikalischer und medicinischer Kenntnisse damals verbreitet war, aus welchem Wilhelm das Material für seine Erörterungen schöpfen konnte. Aber um selbst abzusehen von den bekannten, wenn auch durchaus nicht unzweifelhaften, Angaben über Gerbert's Zusammenhang mit den Arabern, scheint doch der Betrieb der genannten Disciplinen in jener Zeit hauptsächlich auf arabische Literatur als auf die primäre Quelle zu-

---

(48) p. 30: Tribus modis auctoritas loquitur de superioribus: fabulose, astrologice, astronomice. Fabulose loquitur Hyginus, Aratus .... Astrologice vero tractare est, ea dicere, quae videntur in superioribus, sive ita sit sive non; ..... sic tractat inde Marcianus, Hipparchus. Astronomice tractare est, dicere ea de illis, quae sunt, sive ita videatur sive non, sicut Julius Firmicus et Ptolemaeus.

(49) p. 32: Si quis autem causas nominum (d. h. des Zodiacus) quaerat, Helpericum legat. p. 40: Helpericus vero dicit, hoc esse non posse (betreffs der Bewegung der Gestirne).

(50) Trithem. d. scr. eccl. c. 317 ff. p. 82 ff.), woselbst genannt werden Rupertus Casinensis, Guimundus archiepiscopus Anversanus, Alphanus archiepiscopus Salernitanus, ... Campanus Lombardus, philosophus et astronomus omnium opinione suo tempore celeberrimus, calculator et computista insignis, Helpericus sangallensis monachus, secolari doctrina valde ornatus, philosophus, poeta et astronomus praestantissimus, Berthorius Casinensis abbas, celeberrimus philosophus et medicus u. s. f.

rückzuweisen. Und in Wilhelm's Schrift ist es nicht bloss die Erwähnung des Ptolemäus, auf welchen ausser allgemeinerer Uebereinstimmung entschieden einmal auch specieller Bezug genommen ist[51], sondern auch die Verweisung auf Dioskorides[52], und gegen den Schluss des Buches die wiederholte Benützung des Constantinus sowie die abermalige Nennung des Johannitius[53], wodurch wir mit Sicherheit auf arabische Quellen geführt werden. Ja es bestätigt sich uns diese Annahme durch eine neueste Publication Dieterici's über die arabische Naturphilosophie des zehnten Jahrhundertes[54], da in den dortselbst übersetzten Abhandlungen einer philosophischen Genossenschaft nicht bloss die oben erwähnte aristotelische Reihenfolge der einzelnen Abschnitte im Ganzen die nämliche wie bei Wilhelm ist, sondern auch eine Uebereinstimmung bei manchen einzelnen Punkten sich zeigt, worunter wohl der auffallendste sein dürfte, dass auch jener arabische Autor, ebenso wie Wilhelm (s. oben Anm. 24), die Weisheit des Weltschöpfers als eines Künstlers auf das Widerstreben der an sich einander entgegengesetzten Elemente begründet[55], so dass hiemit, woferne wir uns nicht

---

(51) p. 34 bezüglich der Kälte des Saturnus, s. Ptolem. Tetrab. I, 4.

(52) p. 68: De herbis et arboribus ... quia Macer (d. h. die pseudonyme im Mittelalter entstandene Schrift de virtutibus herbarum) et Dioscorides de illis apte docent, de illis taceamus.

(53) p. 73: Naturalis virtus habet quaedam principalia membra ... Quia vero haec apud Johannitium (a. a. O. p. 2) satis dicta sunt, etc. Vergl. auch Constant. d. comm. loc. IV, 1—4, p. 81 ff. Auch Theophilus (Protospatharius) de urinis, ein im Mittelalter viel gelesener Autor des 7. Jahrh., wird (p. 73) citirt.

(54) Fr. Dieterici, Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im 10. Jahrh.; aus den Schriften der lautern Brüder übersetzt. Berlin 1861. Vergl. Abhandlung v. Flügel in d. Zeitschr. d. deutsch. morgenländ. Gesellsch. Jahrg. 1859, XIII, p. 1 ff.

(55) Bei Dieterici p. 162: „Das wohlgefügte Werk beweist einen weisen Meister, wenn auch der Meister vor der Wahrnehmung durch die Blicke verhüllt ist. Jeder Verständige wird .... klar einsehen und nothwendig zur Erkenntniss kommen, dass Alles von einem weisen

völlig täuschen, auch Wilhelms physiko-theologischer Beweis auf eine traditionelle arabische Quelle zurückgeführt werden könnte. Um so mehr würden dann andere Einzelnheiten, in welchen Wilhelm mit jenem arabischen Erzeugnisse zusammentrifft, unter dem gleichen Lichte zu betrachten sein[56].

Wenn sonach Constantin der Carthager auf einer derartigen Schultradition der Araber fussen konnte und vielleicht noch anderweitige Schriften, als die uns bekannten verfasste, oder Aehnliches durch seine Schüler in Salerno oder in Casino geleistet wurde, Wilhelm von Hirschau aber ein auf solche Weise überkommenes naturwissenschaftliches Material gleichsam zu einer Naturphilosophie zu verarbeiten versuchte, so wäre hiemit fast anderthalb Jahrhunderte früher, als man gewöhnlich annimmt, ein wenn auch vorübergehender[57] Einfluss arabischer Litteratur auf die abendländische Spekulation nachgewiesen.

Schöpfer herstammt; denn seine Vernunft sagt es ihm, dass die vier Elemente, die mit einander entgegenstehenden Kräften und mit einander meidenden Naturen ausgerüstet sind, sich miteinander weder vereinen noch zusammensetzen lassen, auch dieselben in ihren Eigenschaften sich nur dem Zweck eines weisen Künstlers gemäss vorfinden. Darüber ist kein Zweifel."

(56) So z. B. was Wilhelm (p. 40) über die Richtung der Bewegung der Planeten sagt, verglichen mit dem Abschnitte bei Dieterici p 39, oder über das Verhältniss der Feuchtigkeiten (humores) zu den Elementen (Wilh. p. 13) verglichen mit Dieter. p. 62, oder über das Meer (Wilh. p. 64) verglichen mit Dieter. p. 102.

(57) Uebrigens citirt auch Wilhelm von Conches (in der Mitte des 12. Jahrh.), dessen interessanter (aber bisher noch unbenützter) Dialogus de substantiis physicis vielleicht bei nächster Gelegenheit von mir besprochen werden soll, einmal den Constantinus; s. Cousin, Ouvr. inéd. d'Abélard, p 677.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 12. Januar 1861.

---

1) Herr C. F. Schönbein in Basel übersandte weitere „Beiträge zur nähern Kenntniss des Sauerstoffes."

I.

Ueber den freien positiv-activen Sauerstoff oder das Antozon.

In frühern Mittheilungen habe ich darzuthun versucht, dass es zwei einander entgegengesetzt thätige Zustände des Sauerstoffes gebe: Θ und Θ oder Ozon und Antozon und dieselben in denjenigen Verbindungen enthalten seien, welche unter Entbindung neutralen Sauerstoffgases sich gegenseitig desoxidiren. Ich nannte der Kürze halber diese beiden Gruppen von Oxiden: Ozonide und Antozonide und zeigte, dass das Wasserstoffsuperoxid das Vorbild der Letztern sei und zu denselben namentlich die Superoxide der alkalischen Metalle gehören. Bis jetzt haben wir nur den negativ-activen Sauerstoff (das Ozon) im freien Zustande gekannt; es liegen nun aber Thatsachen vor, aus welchen nach meinem Dafürhalten geschlossen werden darf, dass auch der positiv-active Sauerstoff (das Antozon) ungebunden zu bestehen vermöge. Vom Bariumsuperoxid, für mich BaO + Θ weiss jeder Chemiker, dass es, mit einer kräftigen wasserhaltigen Säure zusammengebracht, in ein Barytsalz und Wasserstoffsuperoxid (HO + Θ) sich umsetzt und in gleicher Weise auch alle Superoxide der alkalischen Metalle sich verhalten. Schon früher ist von mir angegeben worden, und auch Herr Houzeau hat die gleiche Beobachtung gemacht, dass beim Eintragen fein-

gepulverten Bariumsuperoxides in das kalte erste Hydrat der Schwefelsäure Sauerstoffgas sich entbinde, welches einen eigenthümlichen, an Ozon erinnernden Geruch besitzt und überdiess auch feuchtes Jodkaliumstärkepapier zu bläuen vermag, weshalb man wohl zu der Annahme geneigt sein konnte, dass in dem besagten Gas Ozon enthalten sei. Ich habe diess auch selbst geglaubt, so lange ich nur einen thätigen Zustand des Sauerstoffes kannte; nachdem aber von mir ermittelt war, dass der freie wie der gebundene ozonisirte Sauerstoff durch die Superoxide des Wasserstoffes, Bariums u. s. w. zerstört, d. h. in neutralen Sauerstoff umgewandelt werde und diese und andere Versuche mich zu der Annahme zweier entgegengesetzt thätigen Sauerstoffzustände geführt hatten, musste ich natürlich daran zweifeln, dass aus $BaO + \Theta$ negativ-activer Sauerstoff entbunden werden könne.

Ich bemühete mich desshalb, zwischen dem aus dem Bariumsuperoxid durch Schwefelsäure abgeschiedenen riechenden Sauerstoff und dem Ozon einen scharf kennzeichnenden Unterschied aufzufinden, was mir, wie ich glaube, auch vollkommen gelungen ist.

Ehe ich jedoch die Ergebnisse meiner über diesen Gegenstand angestellten Versuche näher beschreibe, sei bemerkt, dass ich mich bei denselben eines Bariumsuperoxides bediente, von dem ich sicher sein durfte, dass es auch keine Spur von Nitrit enthalte, durch welches Salz jedes BaO_2 mehr oder weniger verunreiniget sein könnte, zu dessen Darstellung Baryt angewendet wird, der durch Glühen aus Barytnitrat erhalten worden.

Man sieht aber leicht ein, dass ein so beschaffenes Superoxid, falls es für nitritfrei angesehen würde, zu falschen Schlüssen führen könnte, weil, übergossen mit Schwefelsäurehydrat es ein mit Untersalpetersäure mehr oder minder verunreinigtes Sauerstoffgas liefern müsste, welches NO_4 bekanntlich, wie das Ozon, schon in den geringsten Mengen das feuchte Jodkalium-

stärkepapier tief bläut und auch dem Ozon nicht ganz unähnlich riecht.

Das von mir angewendete Bariumsuperoxid wurde durch Auflösen des gewöhnlichen (mittelst erhitzten Barytes und Sauerstoffes erhalten) Superoxides in verdünnter Salzsäure, Vermischen dieser Flüssigkeit mit gelöstem Baryt und Auswaschen des gefällten BaO_2 mit Wasser dargestellt, auf welchem Wege man ein blendend weisses, äusserst fein zertheiltes Superoxidhydrat erhält, dem sich das Wasser durch mässiges Erwärmen entziehen lässt. Uebrigens kann man auch schon durch wiederholtes Auswaschen des gewöhnlichen Bariumsuperoxides mit Wasser ein BaO_2 erhalten, welches zu den im Nachstehenden beschriebenen Versuchen angewendet werden kann.

Führt man so gereinigtes Bariumsuperoxid in das erste, vollkommen chemisch reine, Hydrat der Schwefelsäure ein, so findet eine lebhafte Entwickelung von Sauerstoffgas statt, welches einen Geruch zeigt, der erwähntermaassen an denjenigen des Ozones erinnert, sich jedoch davon noch merklich unterscheidet. Athme ich diesen Sauerstoff wiederholt durch die Nase ein, so erregt er in mir die Empfindung von Ekel, welche Wirkung das Ozon auf mich nicht hervorbringt. Besagtes Gas hat überdiess auch noch das Vermögen, einen darin aufgehangenen Streifen feuchten Jodkaliumstärkepapieres ziemlich rasch zu bläuen.

Lässt man mittelst einer hiezu geeigneten Vorrichtung das aus BaO_2 entbundene Gas durch eine niedere Wassersäule strömen und hängt man während dieses Vorganges einen feuchten Streifen des eben erwähnten Reagenspapieres über der Flüssigkeit auf, so wird derselbe allmählich sich bläuen und das austretende Gas auch noch ein wenig riechen.

Ist solcher Sauerstoff längere Zeit durch eine verhältnissmässig sehr kleine Menge Wassers gegangen, so wird diese Flüssigkeit für sich allein zugefügten verdünnten Jodkaliumkleister nicht bläuen, diess aber beim Vermischen mit einigen Tropfen verdünnter Eisenvitriollösung sofort thun. Ebenso wird das gleiche

Wasser die mit SO_3 angesäuerte Kalipermanganatlösung entfärben, das bräunliche Gemisch verdünnter Kaliumeisencyanid- und Eisenoxidsalzlösung bläuen, kurz alle die oxidirenden und reducirenden Wirkungen hervorbringen, welche das Wasserstoffsuperoxid so bestimmt und scharf kennzeichnen.

Lässt man den riechenden Sauerstoff in eine trockene Flasche treten und wird er nur kurze Zeit mit einer verhältnissmässig kleinen Menge Wassers geschüttelt, so verschwindet der ozonähnliche Geruch des Gases vollständig, wie es auch die Fähigkeit verliert, feuchtes Jodkaliumstärkepapier zu bläuen und kaum wird nöthig sein beizufügen, dass auch dieses Wasser die charakteristischen Wirkungen des Wasserstoffsuperoxides nachzuahmen vermag.

Durch wiederholtes Schütteln des gleichen Wassers mit grössern Mengen des riechenden Sauerstoffes werden natürlich seine Wasserstoffsuperoxidreactionen immer stärker und gelangt man dahin, eine Flüssigkeit zu erhalten, welche mit einigen Tropfen SO_3-haltiger verdünnter Chromsäurelösung vermischt, sich lasurblau färbt und die gleiche Färbung dem damit geschüttelten Aether unter Entbläuung des Wassers ertheilt, eine Reaction, welche für HO_2 so charakteristisch ist.

Am bequemsten bereitet man sich solches oxidirende und reducirende Wasser auf folgende Weise. Man bedeckt den Boden eines grössern und an seinem obern Rande abgeschliffenen Glascylinders einige Linien hoch mit destillirtem Wasser, stellt in dieses Gefäss einen kleinen und niedrigen Cylinder, zum Theil mit Schwefelsäuremonohydrat gefüllt, führt nun vermittelst eines Glasrohres in diese Flüssigkeit fein zertheiltes Bariumsuperoxid ein, je auf einmal nur kleine Mengen und bedeckt sofort den grössern Cylinder mit einer geschliffenen Glasplatte. Hat der Sauerstoff im Gefässe seinen Geruch und die Fähigkeit verloren, das feuchte Jodkaliumstärkepapier zu bläuen, so wird aufs Neue BaO_2 in die Säure gebracht und diese Operation jeweilen wiederholt. Nachdem das Wasser einige Zeit sich unter diesen

Umständen befunden, wird es alle die Reactionen hervorbringen, welche das Wasserstoffsuperoxid kennzeichnen.

Voranstehende Angaben lassen daher nicht im Mindesten daran zweifeln, dass der in Rede stehende riechende Sauerstoff es sei, welcher bei seinem Zusammentreffen mit Wasser HO_2 erzeuge und eben darin der Grund liege, wesshalb dieses Gas beim Schütteln mit Wasser seinen eigenthümlichen Geruch verliert.

Da aber die Menge des selbst mit verhältnissmässig grossen Quantitäten riechenden Sauerstoffes erhaltenen Wasserstoffsuperoxides eine so kleine ist, dass sie nur mit Hilfe der empfindlichsten Reagentien nachgewiesen werden kann, so erhellt hieraus, dass das aus BaO_2 entbundene Gas auch nur eine äusserst kleine Menge solchen Sauerstoffes enthält, welcher der chemischen Verbindung mit HO fähig ist. Der Rest verhält sich wie gewöhnlicher Sauerstoff, welcher nach meinen Erfahrungen als solcher mit Wasser durchaus kein HO_2 zu erzeugen vermag. Wesshalb das aus BaO_2 entwickelte Gas dem grössten Theile nach aus neutralem oder geruchlosem Sauerstoff besteht, wird später angegeben werden.

Da obigen Angaben gemäss unser riechender Sauerstoff auch die Fähigkeit besitzt, schon bei gewöhnlicher Temperatur Jod aus dem Jodkalium frei zu machen, so ersieht man hieraus, dass dieser Sauerstoff in einem thätigen Zustande sich befindet, und es fragt sich nun, ob derselbe Θ oder Θ, Ozon oder Antozon sei.

Ich will hier auf den Geruch als chemisches Erkennungsmittel keinen besondern Werth legen, obwohl er in manchen Fällen gewiss Beachtung verdient, aber ein um so grösseres Gewicht auf das eigenthümliche Verhalten des in Rede stehenden riechenden Sauerstoffes zum Wasser, aus welchem allein schon, wie ich glaube, die Verschiedenheit dieses Gases vom Ozon auf die zweifelloseste Weise hervorgeht.

Lässt man ozonisirten Sauerstoff auch noch so lange durch Wasser strömen oder wird derselbe mit dieser Flüssigkeit län-

gere Zeit geschüttelt, so erzeugt sich nach meinen ältern und neuesten Versuchen selbst nicht die schwächste Spur von Wasserstoffsuperoxid: Θ verharrt in seinem isolirten riechenden Zustand, wie auch das Wasser völlig unverändert bleibt.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Ozon und dem aus BaO_2 entwickelten riechenden Sauerstoff besteht somit darin, dass letzterer unmittelbar und bereitwilligst mit HO zu Wasserstoffsuperoxid sich vereiniget, während dem Ozon diese Fähigkeit abgeht; wir werden aber später noch einige andere Mittel kennen lernen, durch welche die beiden thätigen Sauerstoffarten sich leicht von einander unterscheiden lassen.

Das Wasserstoffsuperoxid als HO + Θ betrachtend, muss ich es ganz natürlich finden, dass nur Θ, nicht aber auch Θ oder O als solche mit Wasser sich chemisch verbinden und eben aus der Thatsache, dass ein Theil des aus BaO_2 entbundenen Sauerstoffes mit Wasser HO_2 erzeugt, glaube ich auch schliessen zu dürfen, dass dieses Gas positiv activen Sauerstoff enthalte und diesem Θ-Gehalte seinen ozonähnlichen Geruch wie auch die Fähigkeit verdanke, das feuchte Jodkaliumstärkepapier zu bläuen.

Da im Verhältniss zu der Menge des aus BaO_2 erhaltenen und mit HO behandelten Sauerstoffes nur sehr kleine Quantitäten HO_2 gebildet werden, so erhellt hieraus, dass der besagte Sauerstoff auch nur zum kleinsten Theil aus Θ bestehe und es fragt sich desshalb, warum nicht die ganze Menge des abgeschiedenen Gases im Θ-Zustande sich befinde, da doch meiner Annahme gemäss das Bariumsuperoxid BaO + Θ sein soll.

Von Θ wissen wir, dass es schon bei einer mässig hohen Temperatur in O umgewandelt wird und ich habe allen Grund anzunehmen, dass durch Erhitzung auch Θ in O sich überführen lässt. Nun beim Zusammentreffen des Bariumsuperoxides mit dem Schwefelsäurehydrat findet eine starke Erhitzung statt, und wenn auch durch SO_3 aus BaO_2 das Θ als solches abgetrennt wird, so muss dasselbe doch sofort eine Zustandsveränderung erleiden, d. h. aus Θ O werden und entgeht hierbei nur ein

kleiner Bruchtheil des entbundenen Sauerstoffes dieser durch die Wärme bewerkstelligten Umwandlung.

Ich finde in der That, und es ist von mir schon früher auf diesen Umstand aufmerksam gemacht worden, dass der aus BaO_2 entwickelte Sauerstoff um so stärker riecht, oder mit Wasser um so mehr HO_2 erzeugt, also um so reicher an Θ ist, je sorgfältiger bei seiner Abscheidung die Erhitzung vermieden wird, was einfach schon dadurch geschehen kann, dass man je auf einmal nur kleine Quantitäten fein zertheilten BaO_2 mit verhältnissmässig grossen Mengen möglichst kalten Schwefelsäurehydrates in Berührung setzt. Es ist daher für mich sehr wahrscheinlich, dass das ganze zweite Sauerstoffaequivalent des Bariumsuperoxides im Θ Zustand erhalten und gar kein O auftreten würde, falls es möglich wäre, seine Abtrennung von BaO ohne Erhitzung zu bewerkstelligen.

Diese Bedingung habe ich so zu erfüllen gesucht, dass ich anstatt des Schwefelsäurehydrates das feste Kalibisulfat in Anwendung brachte und innig mit Bariumsuperoxid mengte. Aus einem solchen Gemeng entbindet sich allerdings bei gewöhnlicher Temperatur einiges freie Θ, wie daraus zu schliessen, dass feuchtes Jodkaliumstärkepapier, in einem verschlossenen Gefüss aufgehangen, dessen Boden mit dem besagten Gemeng bedeckt ist, nach und nach auf das Tiefste sich bläut oder trockenes sich bräunt; es geht jedoch diese Entwicklung so langsam von Statten, dass ein solches Verfahren nicht praktisch ist.

Da schon das an HO, BaO u. s. w. gebundene Θ nicht nur mit dem freien — sondern auch gebundenen Θ zu O sich auszugleichen vermag, so stand zu erwarten, dass auch das freie Θ einen desoxidirenden Einfluss auf die Θ-haltigen Verbindungen ausüben werde. Und dem ist auch so, wie diess die nachstehenden Angaben zeigen werden.

Aus einem Gemische verdünnter Kaliumeisencyanid- und Eisenoxidsalzlösung wird meinen Versuchen gemäss durch Wasserstoffsuperoxid u. s. w. Berlinerblau ausgeschieden in Folge der durch Θ unter diesen Umständen bewerkstelligten Reduction

des Eisenoxides zu Oxidul. Um nun in bequemster Weise zu zeigen, dass auch das freie Θ diese Reduction bewirke, führe man einen mit dem besagten Gemische getränkten Streifen weissen Filtrirpapieres in den aus BaO_2 eben sich entbindenden Sauerstoff ein und man wird sehen, dass das Papier um so rascher sich bläut, je stärker der besagte Sauerstoff ozonartig riecht. Ein gleicher Streifen in ozonisirtem Sauerstoff aufgehangen, zeigt diese rasche Bläuung durchaus nicht und verhält sich darin wie in gewöhnlichem Sauerstoff oder atmosphärischer Luft.

Da die meisten organischen Materien und namentlich auch das Papier reducirend auf die gelösten Eisenoxidsalze einwirken, so bläut sich allerdings ein mit dem erwähnten Gemisch getränkter Papierstreifen nach und nach von selbst; dass aber die Bläuung des Reagenspapieres in Θ nur zum kleinsten Theile von dieser Ursache herrühre, beweist die viel grössere Raschheit, mit der die Färbung des Papieres in dem besagten Gas erfolgt, wie man sich hievon leicht dadurch überzeugt, dass man ein Ende des getränkten Streifens in das Θ-haltige Gefäss bringt, während man das andere Ende ausserhalb d. h. in der atmosphärischen Luft hängen lässt. Der eingeschlossene Theil des Papieres wird in der gleichen Zeit ungleich tiefer sich bläuen, als diess der freie thut. Da dieses Reagenspapier im ozonisirten Sauerstoff nicht schneller als im gewöhnlichen sich bläut, so lässt sich auch dasselbe benützen, um das Ozon vom Antozon, die sich in mancher Beziehung doch sehr ähnlich sind, leicht von einander zu unterscheiden.

Mir vorbehaltend, in einer künftigen Mittheilung über die Verschiedenheit des electromotorischen Verhaltens beider thätigen Sauerstoffarten Näheres zu sagen, will ich mich heute auf die Angabe beschränken, dass wie Θ so auch Θ das Platin negativ polarisirt, letzteres jedoch gegen Θ positiv sich verhält.

Da ich es für wahrscheinlich halte, dass freies Θ mit freiem Θ eben so zu O sich ausgleichen werde, wie diess das

gebundene Θ und Θ in den Antozoniden und Ozoniden thun, so vermuthe ich auch, dass die beiden thätigen Sauerstoffarten bei ihrem Zusammentreffen geruchlos werden, worüber ich demnächst Versuche anzustellen gedenke.

Kaum werde ich zu sagen brauchen, dass ich das Bestehen des freien positiv-activen Sauerstoffes als einen weitern Beweis für die Richtigkeit meiner Annahme betrachte, dass der gewöhnliche Sauerstoff der chemischen Polarisation fähig sei, obwohl ich der Ansicht bin, dass die schon früher von mir ermittelten Thatsachen zu diesem Schlusse vollkommen berechtigten. Wenn nun unlängst die Behauptung ausgesprochen worden ist, dass die heutige Typentheorie meine Annahme überflüssig mache und alle die ungewöhnlichen, den Sauerstoff betreffenden Thatsachen, mit welchen ich die Akademie seit einigen Jahren unterhalten habe, genügend zu erklären vermöge, so will ich die Entscheidung hierüber der Zeit überlassen. Was mich betrifft, so bin ich der Meinung, dass meine Annahme ungleich weniger hypothetisch, als die Theorie sei, durch welche jene beseitiget sein soll.

Wie räthselhaft die nächste Ursache der von mir angenommenen Verschiedenheit der Zustände des Sauerstoffes uns dermalen auch noch erscheinen muss, so kann dieser Umstand selbst doch wohl kein Grund sein, wesshalb diese Zustände nicht in Wirklichkeit zu bestehen vermöchten. Sollte es aber mit dieser dreifachen Zuständlichkeit des Sauerstoffes denn doch seine Richtigkeit haben, so sieht man leicht ein, dass eine solche Thatsache für die theoretische Chemie nichts weniger als ganz gleichgiltig sein könnte. Und wollte man durch eine Hypothese, die selbst wieder auf Hypothesen gebaut ist, die chemische Polarisation des Sauerstoffes wegerklären, so würde dadurch, fürchte ich, der Wissenschaft, welche es doch vor Allem mit Wirklichkeiten zu thun hat, kein sehr grosser Vorschub geleistet werden.

Alles, was ich bei der Beurtheilung meiner Ansicht gethan wünsche, ist einfach diess: dass nicht nur diese oder jene, son-

dern die sämmtlichen Thatsachen, aus welchen ich glaubte, die chemische Polarisation des Sauerstoffes folgern zu dürfen, mit Unbefangenheit gewürdiget werden. Findet man dann für alle diese Thatsachen eine Deutung besser und gegründeter, als die Meinige ist, so werde ich sicherlich der Erste sein, der seinen Irrthum unumwunden anerkennt. Da aber zur Zeit eine solche Erklärung noch nicht vorliegt, so wird man mir es wohl auch nicht verübeln, wenn ich einstweilen noch bei meiner bisherigen Ansicht verbleibe.

II.

Ueber das Vorkommen des freien positiv-activen Sauerstoffes in dem Wölsendorfer Flussspath.

Im Jahre 1842 machte Herr Schafhäutl die Chemiker auf dieses so merkwürdige Mineral durch eine Arbeit aufmerksam, in welcher er zu zeigen suchte, dass es eine kleine Menge unterchlorichtsauren Kalkes enthalte und von diesem Salze der eigenthümliche Geruch herrühre, welcher sich beim Reiben des Wölsendorfer Flussspathes in so auffallender Weise entwickelt. Vor mehreren Jahren stellte ich mit einer sehr kleinen und von fremdartiger Materie stark durchsetzten Menge dieses Spathes einige Versuche an, die unzweifelhaft zeigten, dass das Mineral ein oxidirendes Agens enthält, indem es das Vermögen besass, Jodkaliumstärkepapier zu bläuen, Indigolösung zu zerstören u. s. w. Diese und noch einige andere, das Verhalten des Spathes betreffenden Angaben theilte ich der hiesigen naturforschenden Gesellschaft in einer Notiz mit, welche sich auch in Erdmann's Journal abgedruckt findet und in der ich mich dahin aussprach, dass der eigenthümliche Geruch, die oxidirenden Wirkungen u. s. w. des fraglichen Flussspathes durch die Annahme des Herrn Schafhäutl am genügendsten sich erklären lassen.

Herr Schrötter machte unlängst die Ergebnisse seiner mit

dem gleichen Mineral angestellten Versuche bekannt, welche den Wiener Chemiker zu dem Schlusse führten, dass es Ozon enthalte und dieser Materie seinen eigenthümlichen Geruch, oxidirende Wirkungen u s. w. verdanke.

Der Schrötter'sche Aufsatz veranlasste Herrn Schafhäutl mir einige hundert Gramme des Wölsendorfer Flussspathes gütigst mit dem Gesuche zu übersenden, denselben einer sorgfältigen Untersuchung zu unterwerfen, um wo möglich die bis dahin zweifelhaft gebliebene Natur der in dem Mineral enthaltenen riechenden und oxidirenden Materie zu ermitteln.

Diesem Wunsche entsprach ich sofort um so bereitwilliger, als mich der Gegenstand selbst aus mehr als einem Grunde nicht wenig interessiren musste, Herrn Schrötter's Angaben aller Beachtung werth waren und mir durch die Freigebigkeit des Herrn Schafhäutl endlich ein Material zur Verfügung gestellt wurde, so vortrefflich, wie ich es bis dahin nie gesehen hatte und für die gewünschte Untersuchung nicht besser hätte sein können.

Der mir überschickte Flussspath von tief schwarzblauer Färbung zeigt durch seine ganze Masse hindurch beinahe keine fremdartige Beimengung, sehr ungleich den früher von mir untersuchten Stückchen, und entwickelt beim Reiben einen ganz ungewöhnlich starken Geruch.

Ich erlaube mir nun die Ergebnisse meiner mit diesem Material in neuester Zeit angestellten Untersuchungen der Akademie mitzutheilen, von denen ich glaube, dass sie in mehr als einer Hinsicht ein ungewöhnliches Interesse besitzen und dem Wölsendorfer Flussspath eine ganz eigenthümliche Bedeutung verleihen.

Was nun zunächst den eigenthümlichen Geruch betrifft, welchen unser Spath schon beim Ritzen mit dem Messer und noch stärker beim Reiben entwickelt, so ähnelt er unstreitig demjenigen des Ozones, ist aber von diesem dennoch unverkennbar verschieden, wie ich mich hievon durch zahlreiche Vergleichungen überzeugt habe. Zerreibe ich rasch ein grösseres

Stück des Minerales, d. h. kommt der Spathgeruch mit möglichster Stärke in die Nase, so erregt er mir Ekel, welche Wirkung, wie schon bemerkt, das von mir durch die Nase eingeathmete Ozon durchaus nicht hervorbringt.

Wie untergeordneten Werth ich nun auch auf die wahrgenommene Verschiedenheit beider Gerüche lege, so liess sie mich doch an der Richtigkeit der Schrötter'schen Annahme zweifeln, dass im Wölsendorfer Flussspath Ozon enthalten sei, wie sehr auch einige der von dem Wiener Chemiker vorgebrachten Gründe zu Gunsten seiner Ansicht sprechen mochten. Dieser Zweifel wurde noch dadurch verstärkt, dass ich nicht umhin konnte, zwischen dem Geruche des aus BaO_2 entwickelten Sauerstoffes und demjenigen unseres Flussspathes eine grosse Aehnlichkeit wahrzunehmen. Ich musste es daher für möglich halten, dass in diesem Mineral freies Antozon oder positiv-activer Sauerstoff eingeschlossen sei, und dass ich richtig vermuthete, werden die nachstehenden Angaben ausser Zweifel stellen.

Reibt man 20 Grm. des Spathes mit 60 Grm. destillirten Wassers 10—15 Minuten lang lebhaft zusammen, so wird auch unter diesen Umständen der eigenthümliche Geruch, besonders im Anfange der Operation, noch deutlich wahrgenommen und bringt die vom Mineral abfiltrirte Flüssigkeit folgende Wirkungen hervor:

1. Sie wird durch Silbernitratlösung nicht, äusserst schwach durch kleesaures Ammoniak und eben so durch verdünnte Schwefelsäure getrübt.

2. Sie bläut für sich allein den verdünnten Jodkaliumkleister gar nicht oder nur äusserst schwach, thut diess aber augenblicklich und auf das allerstärkste beim Zufügen einiger Tropfen verdünnter Eisenvitriollösung. Es darf jedoch hier der Umstand nicht unerwähnt bleiben, dass das Wasser, nachdem es nur kurze Zeit, z. B. eine halbe Minute mit dem Spathe zusammengerieben und dann abfiltrirt worden, für sich allein den Jodkaliumkleister auf das Tiefste bläut, diess aber nach kurzem

Stehen nur unter Mitwirkung der erwähnten Eisenoxidulsalzlösung thut.

3. Sie entfärbt sofort eine schon merklich stark geröthete und mit SO_3 angesäuerte Lösung des Kalipermanganates unter Entbindung von Gasbläschen.

4. Sie bläut ziemlich rasch das bräunliche Gemisch verdünnter Kaliumeisencyanid- und Eisenoxidsalzlösung unter allmählicher Fällung von Berlinerblau.

5. Gebläut durch Indigotinctur, zerstört sie für sich allein den ihr beigemischten Farbstoff nur langsam, bei Zusatz einiger Tropfen verdünnter Eisenvitriollösung aber beinahe augenblicklich.

6. Sie bläut für sich allein die Guajaktinctur nicht, wohl aber unter der Mitwirkung gelöster Blutkörperchen.

7. Mit einigen Tropfen verdünnter SO_3-haltiger Chromsäurelösung vermischt, färbt sie sich merklich blau, welche Färbung aber bald verschwindet unter nachsichtlicher Gasentbindung und Bildung von Chromoxidsulfat.

8. Mit dem gleichen Volumen reinen Aethers und einigen Tropfen SO_3-haltiger Chromsäurelösung zusammengeschüttelt, färbt sie jenen merklich stark lasurblau.

9. Mit Platinmohr oder Bleisuperoxid nur kurze Zeit zusammengeschüttelt, verliert sie unter noch wahrnehmbarer Gasentbindung das Vermögen, die unter §§. 2—8. beschriebenen Wirkungen hervorzubringen.

Aus §. 1. erhellt, dass unsere Flüssigkeit keine erkennbare Menge Chlores, und nur schwache Spuren einer Substanz enthalte, fällbar durch kleesaures Ammoniak und Schwefelsäure. Ob dieselbe Kalk oder Baryt, ob beides oder etwas Anderes sei, und an welche Säure oder Säuren diese nur spurweise vorhandene Base oder Basen gebunden, kann nur an grösseren Mengen unseres Flussspathes ermittelt werden.

Was dagegen die unter §§. 2—9. erwähnten Reactionen betrifft, so lassen sie keinem Zweifel Raum, dass die besagte Flüssigkeit in schon merklicher Menge Wasserstoffsuperoxid ent-

halte und es fragt sich nun, wie das Auftreten dieser Verbindung in dem mit unserem Flussspathe behandelten Wasser zu erklären sei.

Selbstverstanden ist die Annahme, dass HO_2 bereits fertig gebildet in dem Mineral vorkomme, eine durchaus unzulässige, einfach schon desshalb, weil das Wasserstoffsuperoxid geruchlos ist und bei gewöhnlicher Temperatur sich leicht zersetzt. Da das in unsern Laboratorien bereitete concentrirte HO_2 — und in diesem Zustande müsste es doch wohl im Spathe vorhanden sein, so rasch in Wasser und Sauerstoff zerfällt, so wäre die Annahme, dass diese lockere Verbindung in dem Wölsendorfer Mineral seit Jahrtausenden unzerlegt sich erhalten hätte, eine ziemlich kühne Voraussetzung.

Reibt man den Spath so lange trocken, bis er in das feinste Pulver verwandelt ist, d. h. so lange, bis weiteres Reiben keinen Geruch mehr aus ihm entwickelt, so hat er auch das Vermögen eingebüsst, mit Wasser zusammen gerieben, HO_2 zu erzeugen. Wird das Mineral gehörig lange mit Wasser zusammen gerieben, unter mehrmaliger Erneuerung dieser Flüssigkeit, so geht ihm auch unter diesen Umständen die Fähigkeit verloren, mit weiterem Wasser wie immer lange behandelt, selbst nur die kleinste Spur von HO_2 zu bilden, oder im trockenen Zustande gerieben, irgend welchen Geruch zu entwickeln. Rieb ich 10 Grm. Spathes mit 20 Grm. Wassers 10 Minuten lang lebhaft zusammen, wurde dann das Wasser entfernt und das Mineral abermals mit neuen 20 Grm. Wassers 10 Minuten zusammen gerieben, so vermochte die abfiltrirte Flüssigkeit unter Mithilfe der Eisenvitriollösung den Jodkaliumkleister noch stark zu bläuen, wie auch die übrigen Reactionen des Wasserstoffsuperoxides noch sehr augenfällig hervorzubringen, und doch war das Vermögen des Spathes, HO_2 zu erzeugen, noch nicht erschöpft. Um zu diesem Ziele zu gelangen, musste ich die gleiche Operation fünfmal wiederholen und dabei 100 Grm. Wassers verwenden. Ebenso verliert durch kurze Erhitzung unser Flussspath die Fähigkeit, beim Reiben einen

Geruch zu entwickeln und damit auch das Vermögen, mit Wasser HO_2 hervorzubringen.

Ausser dem Wölsendorfer Mineral untersuchte ich auch einige andere Flussspäthe verschiedener Fundorte, fand jedoch keinen, der Wasserstoffsuperoxid auch nur spurweise erzeugt hätte, es ging aber auch allen diesen Späthen die Eigenschaft ab, beim Reiben einen Geruch von sich zu geben. In unserer öffentlichen Mineraliensammlung befindet sich indessen ein blauer Flussspathsand, die sogenannte „Flusserde," welcher beim Reiben einen sehr schwachen Geruch zeigt, und mit verhältnissmässig wenig Wasser zusammen gerieben, eine Flüssigkeit liefert, welche die Reactionen des Wasserstoffsuperoxides hervorbringt, zwar in einem schwachen, aber doch noch augenfälligen Grade. Als Fundort dieser Flusserde ist „Wasendorf" angegeben, was vermuthen lässt, dass es Wölsendorf heissen sollte.

Alle diese Thatsachen, denke ich, beweisen zur Genüge, dass die Fähigkeit des Wölsendorfer Flussspathes, während seiner mechanischen Zertheilung eine eigenthümlich riechende Materie zu entwickeln, auf das Innigste zusammenhängt mit dem so merkwürdigen Vermögen, beim Zusammenreiben mit Wasser HO_2 zu erzeugen, dass mit andern Worten die in dem Mineral eingeschlossene riechende Materie es ist, welche mit HO das Wasserstoffsuperoxid hervorbringt.

In dem voranstehenden Aufsatz ist gezeigt worden, dass freies Θ mit HO unmittelbar zu HO_2 zusammentrete, das freie Ozon oder Θ aber vollkommen gleichgiltig gegen das Wasser sich verhalte. Da nun erfahrungsgemäss die riechende Materie des Wölsendorfer Flussspathes mit HO ebenfalls HO_2 erzeugt, so sind wir, denke ich, vollkommen zu dem Schlusse berechtigt, dass sie nichts anderes als positiv-activer Sauerstoff oder Antozon sei.

Die Anwesenheit des freien Θ in dem besagten Spathe erklärt auf die einfachste Weise die Eigenthümlichkeiten des Minerales: beim Zerreiben desselben wird das darin eingeschlos-

seine Antozon seiner Gasförmigkeit halber entweichen und den eigenthümlichen Geruch verursachen; beim Zusammenreiben des Spathes mit Wasser tritt der grössere Theil des Antozones an HO, um Wasserstoffsuperoxid zu erzeugen, während der kleinere Theil in die Luft geht, und durch Erhitzung verliert das Mineral seine Eigenschaften einfach desshalb, weil unter diesen Umständen Θ in Θ übergeführt wird.

Für die Θ-haltigkeit des Wölsendorfer Flussspathes kann noch ein anderer Beweis sehr schlagender Art geführt werden, welcher auf der Thatsache beruhet, dass Θ und Θ zu O sich ausgleichen. Ist in diesem Mineral wirklich Θ vorhanden, so kann dasselbe mit einem Ozonid und Wasser zusammen gerieben, kein Wasserstoffsuperoxid mehr erzeugen, desshalb nämlich, weil der negativ-active Sauerstoff des Ozonides mit dem Θ des Spathes zu O sich neutralisirt und dieses als solches der chemischen Verbindung mit Wasser unfähig ist. Reibt man gleiche Theile des Spathes und Bleisuperoxides (PbO + Θ) auch noch so lange zusammen, so wird das Wasser dennoch keine Spur von HO_2 enthalten, eben so wenig als meinen früheren Versuchen gemäss diese Verbindung aus einem mit einer wässrigen Säure behandelten Gemeng von BaO + Θ und PbO + Θ erhalten werden kann. Ich will beifügen, dass auch die übrigen Θ-haltigen Verbindungen wie das Bleisuperoxid sich verhalten, in welcher Hinsicht namentlich die Uebermangansäure erwähnt zu werden verdient, die unter geeigneten Umständen durch unsern Spath zu Manganoxidul reducirt wird. Reibt man eine gehörige Menge dieses Minerals mit stark verdünnter, aber doch noch deutlich gerötheter und durch SO_3 angesäuerter Lösung des Kalipermanganates zusammen, so wird die abfiltrirte Flüssigkeit entfärbt erscheinen, was die stattgefundene Reduction der Uebermangansäure beweist, welche selbstverständlich durch das Θ des Spathes bewerkstelliget wird. Dass die Flüssigkeit kein HO_2 enthalte, ist kaum nothwendig ausdrücklich zu bemerken.

Es ist weiter oben der sonderbaren Thatsache erwähnt

worden, dass das frisch mit dem Spath abgeriebene Wasser für sich allein den Jodkaliumkleister augenblicklich tief zu bläuen vermöge, diese Eigenschaft aber schon nach kurzer Zeit nicht mehr zeige, um dann nur unter Mithilfe einer Eisenoxidulsalzlösung die gleiche Wirkung in noch augenfälligerer Weise hervorzubringen. Diese Thatsache hat höchst wahrscheinlich darin ihren Grund, dass anfänglich noch ein Theil des Antozones im Wasser bloss gelöst und eben dieses noch freie Θ es ist, welches das Jod aus dem Jodkalium des Kleisters frei macht. Bald vereiniget sich jedoch dieses Antozon mit dem Wasser zu HO_2, welches nach meinen Erfahrungen im stark verdünnten Zustand den Jodkaliumkleister nur bei Anwesenheit eines Eisenoxidulsalzes augenblicklich zu bläuen vermag.

Ueber die Menge des im Wölsendorfer Flussspath enthaltenen Antozones habe ich ebenfalls einige Versuche angestellt, welche ich indessen nur als vorläufige angesehen wissen möchte. Da bekanntlich die Uebermangansäure der SO_3-haltigen Lösung des Kalipermanganates durch HO_2 unter Entbindung von O, Bildung von Manganoxidulsulfat und Entfärbung der Flüssigkeit zu Manganoxidul reducirt wird und angenommen werden darf, dass der in $Mn_4\ O_5 + 5\ \Theta$ enthaltene negativ-active Sauerstoff die gleiche Menge positiv-activen Sauerstoff zur Ueberführung in O erfordere, so habe ich hierauf zur Bestimmung des Θ-gehaltes des Wölsendorfer Flussspathes eine Titrirmethode zu gründen versucht. Fünf Gramme dieses Spathes wurden erst 40 Minuten lang mit 50 Grm. Wassers, welches 1% Schwefelsäure[1] enthielt, lebhaft zusammengerieben; hatten sich die gröblichern Theile des Minerales aus der Flüssigkeit abgesetzt, so wurde diese auf ein Filtrum gegossen, der rückständige Spath noch zweimal mit je 25 Grm. angesäuerten Wassers ab-

(1) Ich wählte SO_3-haltiges Wasser in der Absicht, durch die Anwesenheit einer kräftigen Säure das unter diesen Umständen sich bildende Wasserstoffsuperoxid möglichst vor Zersetzung zu schützen.

gerieben und Alles auf das Filter gebracht. Nachdem die Flüssigkeit vollständig abgetröpfelt war, wusch ich den Rückstand mit noch weitern 25 Grm. sauren Wassers aus, in der Absicht, auch noch die letzten Spuren des darin vorhandenen HO_2 wegzunehmen. Da das zurückgebliebene Spathpulver, auf's Neue mit Wasser zusammen gerieben, keine nachweisbare Spur von Wasserstoffsuperoxid mehr zu erzeugen vermochte, so konnte der Θ-gehalt des Minerales als vollkommen erschöpft betrachtet werden.

Zu dem gesammten, mit dem Spath erhaltenen HO_2-haltigen Wasser tröpfelte ich so lange ebenfalls angesäuerte Kalipermanganatlösung, als diese noch entfärbt wurde und ich füge bei, dass die besagte Lösung so titrirt war, dass ein Grm. derselben ein Milligrm. negativ-activen Sauerstoffes (auf 99,6 Grm. Wassers 0,4 Grm. reinsten Kalipermanganates) enthielt, also ein Grm. dieser Lösung auch ein Milligrm. positiv-activen Sauerstoffes zur vollständigen Entfärbung erforderte. Ich fand nun, dass ein Grm. der titrirten Kalipermanganatlösung durch das mit 5 Grm. Flussspathes erhaltene Wasserstoffsuperoxid entfärbt wurde, was also auf ein Milligrm. Antozongehaltes des von mir untersuchten Minerales schliessen liess, unter der Voraussetzung nämlich, dass alles im Spathe vorhandene Θ zur Bildung von Wasserstoffsuperoxid verwendet und auch kein HO_2 während der Behandlung des Minerales mit Wasser zersetzt worden sei. Während dieser Operation aber, namentlich im Anfange derselben, wird ein ziemlich starker Geruch wahrgenommen, was zeigt, dass einiges Antozon selbst durch das Wasser in die Luft tritt und daher für die Bildung von HO_2 verloren geht; es dürfte jedoch dieser Verlust nur ein kleiner und ein noch unbedeutenderer derjenige sein, welcher zersetztem HO_2 beizumessen ist.

Von diesem gedoppelten Verlust abgesehen, würde also dem vorläufigen Versuche zufolge der von mir untersuchte Wölsendorfer Flussspath $^1/_{1000}$ seines Gewichtes freies Antozon eingeschlossen halten oder wären fünf Grm. desselben im Stande,

mit Wasser 2,125 Milligrm. Wasserstoffsuperoxides zu erzeugen. Man siehet jedoch leicht ein, dass grössere Mengen unseres Spathes in Untersuchung genommen werden müssen, damit eine möglichst genaue Bestimmung seines Θ-gehaltes möglich sei, und da mir gegenwärtig nur noch eine kleine Menge dieses Minerales zu Gebot stehet und ich noch eine Reihe anderartiger Versuche damit anzustellen gedenke, so muss ich weitere analytische Versuche noch auf so lange verschieben, bis ich günstiger beumständet bin. So viel geht aber jetzt schon aus dem erhaltenen Ergebniss hervor, dass die Mengen des in dem Minerale enthaltenen Θ keineswegs verschwindend kleine sind.

Auf die Frage, wie das Antozon in den Wölsendorfer Flussspath gekommen, weiss ich dermalen noch keine Antwort zu geben und ich fürchte, es dürfte eine solche noch lange auf sich warten lassen; jeden Falles beweist aber die Anwesenheit desselben in dem Mineral, dass dieses seit seinem jetzigen Bestande keiner höhern Temperatur ausgesetzt sein konnte. Ob Θ schon bei der ursprünglichen Bildung des Spathes vorhanden gewesen oder ob es erst später in denselben gekommen sei, und ob das blaue Pigment des Materiales in irgend einer Beziehung zu seinem Θ-gehalt stehe, auf diese Fragen weiss ich ebenfalls Nichts zu erwidern.

Zur Lösung dieser Räthsel scheint mir vor Allem nothwendig zu sein, dass die Flussspäthe aller Fundorte und namentlich die tiefgebläueten einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen werden, um sich zu vergewissern, ob das Wölsendorfer Mineral durch seinen Θ-Gehalt einzig dastehe, oder ob es auch noch ähnliche Späthe anderwärts gebe, was ich nicht für unwahrscheinlich halten möchte [2].

Da im Interesse der Wissenschaft zu wünschen ist, dass eine derartige Untersuchung der verschiedenen Flussspäthe von

(2) Wie mir scheint, dürfte es passend sein, den Θ-haltigen von dem gewöhnlichen Flussspathe durch einen eigenen Namen zu unterscheiden, was füglich durch das Wort „Antozonit" geschehen könnte.

den Mineralogen möglichst bald unternommen werde, so will ich denselben einige einfache Mittel angeben, welche es ihnen möglich machen, in wenigen Minuten zu entscheiden, ob ein Flussspath Θ-haltig sei oder nicht. Zu diesem Behufe reibe man einige Gramme des zu prüfenden Minerales mit etwa 10 Grm. Wassers einige Minuten lang lebhaft zusammen, filtrire die Flüssigkeit vom Spathe ab, theile dieselbe in zwei Hälften, füge zu der Einen mehrere Tropfen verdünnten Jodkaliumkleisters und dann einen oder zwei Tropfen verdünnter Eisenvitriollösung.

Bläut sich dieses Gemisch sofort, so lässt sich schon mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Θ-haltigkeit des Minerales schliessen. Versetzt man die andere Hälfte der Flüssigkeit mit einer kleinen Menge des bräunlichen, aus verdünnter Kaliumeisencyanid- und Eisenoxidsalzlösung bestehenden Gemisches und tritt bald eine Bläuung dieses Gemenges ein, so ist nicht im geringsten daran zu zweifeln, dass der untersuchte Spath Θ-haltig sei. Auf diese Weise lassen sich noch ausnehmend kleine Mengen Antozones nachweisen.

Bei Späthen, welche durch Θ-reichthum demjenigen von Wölsendorf gleichen sollten, lässt sich der Θ-gehalt noch rascher ermitteln. Man lege in ein Agatschälchen ein erbsengrosses Stückchen solchen Spathes, darauf ein Blättchen Filtrirpapieres, auf dieses einen Streifen trockenen Ozonpapieres und zerdrücke rasch mit einem Pistille das Mineral. Sind darin nur einigermaassen merkliche Mengen von Θ enthalten, so wird der Theil des Reagenspapieres, welcher dem zerdrückten Spath am nächsten gelegen, deutlich gebräunt und beim Befeuchten mit Wasser stark gebläut.

Diese Reaction beruhet auf einer oxidirenden Wirkung des Minerales; nun vermag aber auch der positiv-active Sauerstoff reducirende Wirkungen hervorzubringen, wie diess bereits in dem voranstehenden Aufsatze bemerkt worden ist. Um in einfachster Weise auch durch eine solche Reaction sich von der Anwesenheit des Antozones im Mineral zu überzeugen, wende

Erster Abschnitt.

Es muss mit grossem Nachdruck auch hiebei der Unterschied zwischen der Leistung eines Muskels bei seiner einmaligen Contraction (Zuckung) und bei seiner längere Zeit stationär bleibenden Formveränderung (Contraction oder Contractur) festgehalten werden. Im streng mechanischen Sinn wird man für beide Fälle das Maass der Arbeit oder der Leistung nach dem Product von Masse, Acceleration und Hubhöhe abschätzen können; allein es kommt noch ein weiteres Moment hinzu, auf welches man zu achten hat, wenn man bedenkt, dass jede zeitweilig dauernde Formänderung (Contractur) aus der Summirung sehr rasch folgender Zuckungen entsteht, welche selbst wieder Folgen eines discontinuirlichen Reizes sind. Diese Impulse müssen sich in bestimmten Zwischenräumen folgen und werden um so grössere Pausen machen dürfen, je länger die Nachwirkung je eines der vorausgegangenen Impulse im Muskel anhält. Denn jede einzelne Zuckung folgt dem momentanen Reiz nach, und schon Helmholtz hat gezeigt, bei welchen zeitlichen Verhältnissen der Reize die grösste Wirkung im frischen Muskel erzielt werden kann. Da diese Verhältnisse aber je nach den Umständen, in welchen sich die Muskeln befinden, nicht gleich bleiben, so wird man in den Begriff der Leistung auch noch das weitere Moment mitaufnehmen müssen, welches man kurz mit dem Namen „Reiz-Bedarf" bezeichnen kann. Es ist klar, dass die Leistung eines Apparates im Allgemeinen um so grösser sein wird, je geringere Triebkräfte für die gleichen letzten Effecte (Arbeit) der Maschine erforderlich sind; kann es ja dabei auch vorkommen, dass trotz ungleicher Effecte die relative Leistung gleich ist, wenn für den geringeren Effect eine entsprechend kleinere Triebkraft ausreicht.

Die Triebkraft für die Verkürzung stammt bei dem lebenden Thier aus den Nerven und die Entwicklung der Nervenkraft ist an ein Consumo von Stoff gebunden, welcher nicht ausser Rechnung bleiben darf, wenn die Leistung des Muskels

gegenüber der Oekonomie des Gesammtorganismus in Anschlag gebracht werden soll. Die auffallendsten Beispiele hiefür findet man, wenn man die Curven vergleicht, welche Muskeln in verschiedenen Temperaturen geschrieben haben.

Mit Bezugnahme auf meine früheren Mittheilungen (in der Classensitzung vom 10. Nov 1860) kann ich bei der Beschreibung dieser Versuche kurz sein. Ich benutzte durchgehends das von mir construirte Atwood'sche Myographion mit einer Fallgeschwindigkeit von 0,0013 Secunden für 1 Millim. Weg bei der einfachen Zuckung, und von 0,005 Secunden für 1 Millim. Weg bei der Tetanuscurve. Der Muskel befand sich im feuchten Calorimeterraum, und an seiner Sehne war entweder ein kleines Gewicht von 5—10 Grm. angehängt, oder sie war mit einem Feder-Dynamometer in Verbindung gebracht, dessen Einrichtung erlaubte auch bei jeder einfachen Zuckung die Grösse des eben noch bewältigten Gewichtes ablesen zu lassen. Als Reiz wurde der Oeffnungsschlag des Du Bois'schen Schlitten ohne Eisenkern unter Anwendung des Stromes der constanten Grove'schen Kette benützt. Der Hebel mit der schreibenden Spitze vergrösserte den Ausschlag der Verkürzung 4,36 mal.

Mit dem Calorimeterraum des Muskels, zu welchem der Thermometer herabreichte, standen zwei grosse Reservoir's in Verbindung, von welchen das eine kaltes, das andere warmes Wasser enthielt. Auf solche Weise konnte durch Oeffnen des einen oder anderen Hahnes die Temperatur in der Umgebung des Muskels beliebig verändert werden. So wie der Thermometer die verlangte Temperatur anzeigte, wurde die Arretirung am Myographion gelöst, die Tafel flog empor und der Muskel schrieb seine Zuckung. Wurden tetanisirende Ströme angewendet, so wurde durch das Aufschlagen des Uebergewichtes die metallische Leitung vor dem Muskel unterbrochen und die Inductionsströme konnten erst nachher den Muskel selbst treffen.

Zur Verwerthung der gewonnenen Curven benütze ich ein Coordinaten-System, welches sehr genau für jeden

Punct der Curve den Werth der Abscisse und Ordinate bestimmen lässt und zweitens den Amsler'schen Planimeter, mit welchem der Inhalt der von der Curve umschriebenen Fläche unmittelbar gefunden und nach Messung der Abscisse die mittlere Ordinate berechnet werden kann.

Ich theile zuerst eine Versuchsreihe mit, bei welcher die Intensität des Reizes durch den einfachen Oeffnungsschlag constant erhalten wurde. Die Entfernung beider Rollen des Schlittens betrug von der ersten Windung an gerechnet 12 Centimeter. Das Gewicht, mit welchem der Muskel belastet war, betrug 10 Grm.

In der nachfolgenden Tabelle bedeutet + über, — unter der Abscissenaxe. Alle Werthe der Ordinaten sind in Millimeter der unmittelbaren Messung ausgedrückt.

Abscisse	15,5°	8°	6°	28°	35° Cels.
15				0,9	0,5
20				1,4	0,6
25				5,8	
30	0,8		0,5	7,3	0,6
35	2,0	1,2	2,5	9,6	1,5
40	3,6	2,2	2,5	10,9	2
45	5,4	3,5	3.5	13,7	2
50	8,4	4,7	4,5	15,7	2,5
55	9,1	6	5,3	16,9	2,3
60	10,6	7,5	6	18,1	1,5
65	11,8	7,5	6,6	19,4	1,2
70	12,8	8,2	7,7	20,1	0,3
75	13,7	9,2	8,4	20,7	0,7
80	13,8	10,2	9	20,9	0
85	13,9	10,9	9,7	20,9	— 1
90	15,4	11,2	10,5		— 2,3
95	15,4	12,1	11,3	20,5	
100	15,2	12,3	12,8	19,9	— 2
105	14,8	13	12,5	18,4	1.5
110	14	13,1	12,8	18,4	
115	13,4	13,8	13,5	16,9	+ 0,5

Abscisse	15,5°	8°	6°	28°	35°
120	12,6	13.9	14	15,7	+ 0,5
125	11,1	14,1	14,5	15,1	
130	9,7	15	15,3	12,6	
135	7,7	15,02	15,5	10,9	
140	6,1	15,02	15,7	8,6	+ 0,5
145	4,3	15,02	16,4	6,9	
150	2,3	15,02	16,7	3,9	0
155	0,1	15,02	16,9	1,1	
160	— 1,6	15,02	17	— 1,1	
165	— 2,4	15,02	17,4	— 3,1	
170	— 4,4	14,9	17,5	— 4,1	
175	— 4,5	14,5	17,6	— 5,6	
180	— 5,2	14,3	17,8	— 5,3	
185	— 2,4	13,9	18,2	— 4,7	
190	— 1,2	13	18,25	— 3,1	
200	— 0,2	11.2	18,3	— 0	
205	+ 1,4	10,8	18,3	+ 1,4	
210	+ 2	9,5	18,3	+ 2,6	
215	+ 2,5	8,2	18,3	+3,9	
220	+ 3,5	7,5	18,29	+ 5,9	
225	+ 3,5	— 1	18		
230	+ 3,4	+ 5	17,5	+ 5,1	
235	+ 3,2	+ 4,2			
240	+ 2,6	— 3,2	16,7		
245	+ 2,5	+ 2,6		+ 5	

Schon aus dieser einen Reihe erkennt man, dass bei den geringeren Temperaturgraden die Pausen zwischen den einzelnen Impulsen viel grösser sein dürfen, als bei den höheren Temperaturen, um durch ihre Aufeinanderfolge eine längere, dauernde Verkürzung zu unterhalten. Diese Pausen dürfen nahezu folgende Werthe haben:

bei 15°	0,0195 Sec.,
bei 8° und 6°	0,052 Sec.,
bei 28°	0,013 Sec.,
bei 35°	0,0065 Sec.

Dem entsprechend erscheinen auch die Curven, gemessen vom Beginn der Reizung bis zu ihrer Rückkehr auf die Abscissenaxe, in den verschiedenen Temperaturen sehr ungleich lang gestreckt, so zwar, dass in vielen Fällen bei tief erkälteten Muskeln sich die ursprüngliche Länge gar nicht wieder in der Zeit herstellte, welche die Schreibfläche zu ihrer ganzen Bewegung vor der zeichnenden Spitze brauchte. Die Länge der Curven zwischen jenen beiden Puncten entspricht nämlich folgenden Zeiten:

bei 15°		0,2015 Sec,
bei 8°		0,2886 Sec.,
bei 6°	über	0,35 Sec.,
bei 28°		0,2015 Sec.,
bei 31°		0,084 Sec.

Untersucht man die Maximalwerthe der Ordinaten, also die Hubhöhen für sich, so findet man bei der gleichen Intensität des Reizes:

bei 15°	3,526 Millim.,
bei 8°	3,44 Millim.,
bei 6°	4,19 Millim,,
bei 28°	4,786 Millim.,
bei 31°	0,572 Millim.

Bringt man die Factoren: Masse, Geschwindigkeit und Hubhöhe allein in Anschlag, so würde man zu dem Schluss kommen, dass die Leistung des Muskels zwischen 24 und 30° Cels. am grössten ist, kleiner bei 15, noch kleiner bei 8°, noch kleiner trotz der grossen Maximal-Ordinate bei 6°, kurz man würde finden, dass die Leistung des Muskels mit der Temperatur sinkt, und bis kurz vor die Grenze steigt, an welcher die Wärme die Coagulation des Muskeleiweisses (35 bis 40° C.) und damit die Reizlosigkeit bedingt Diese Annahme ist denn in der That auch gemacht worden, und schien dadurch weiter gerechtfertigt, dass man die Reize bei tieferen Wärmegraden steigern, bei höheren abschwächen musste, um die glei-

chen Effecte d. h. die gleichen Hubhöhen zu erhalten. Ganz anders aber stellt sich das Verhältniss heraus, wenn man in Anbetracht der vom lebenden Thier auszuführenden Muskel-Arbeit noch den anderen Factor hereinzieht, der über die nothwendige Anzahl der einzelnen Impulse für länger dauernde Verkürzungen entscheidet.

Hierüber erhalten wir offenbar Aufschluss, wenn wir das Product aus der Abscisse in die mittlere Ordinate ins Auge fassen, oder mit anderen Worten: wenn wir den Flächeninhalt kennen lernen, welcher von der Curve eingeschlossen wird. Dabei liegt der eine Ausgangspunct der Messung am Ende der latenten Reizung, der andere an der Stelle, an welcher die Curve zur Abscisse wieder zurücksinkt oder sie schneidet.

Hierüber sind nun auch grössere Untersuchungsreihen theils mit gleichbleibenden, theils mit wechselnden Intensitäten der Reizung und mit verschiedenen Reihenfolgen des Temperaturwechsels angestellt worden, wovon ich einen Theil in den nächsten Tabellen zusammenstelle; die Ausmessungen beziehen sich auf die wirklichen Werthe an den gewonnenen Curven ohne Reduction.

I. Versuchsreihe.

Curven Nummer	Temperatur	Rollendistance	F in □ Mill.	Absc. in	mittlere Ord. Millim.
1	15,5°	12	1278	133	9,6
2	12°	12	1175,76	138,5	8,48
3	8°	12	1908,48	214	8,91
4	6°	11	2325,96	213,9	10,87
5	15°	12	1013,88	129,3	7,96
6	18°	12	1439,88	138	10,43
7	24°	12	1899,96	147	12,92
8	28°	12	1899,96	147	12,92
9	33,5°	12	621,96	112,1	5,54
10	35°	0	102,24	69	1,48

Curven Nummer	Temperatur	Rollendistance	F in □ Mill.	Absc. in	mittlere Ord. Millim.
		II. Versuchsreihe.			
11	16°	8,4	1789,2	145,2	12,32
12	5°	8,4	2343	232,5	10,07
13	27°	8,4	3024.6	168.5	17,95
14	34°	0	170,4	75,5	2,25
		III. Versuchsreihe.			
15	16°	13,4	639	159	3.1
16	16°	0	1618,8	202,5	7,9
17	4,5°	5	2930,88	268	10.93
18	4°	0	2641,2	213	12,4
19	28°	13.4	1456.92	135	10,7
20	30°	11	2304,66	153,5	15,01
21	35°	0	85,2	71	1,2
		IV. Versuchsreihe.			
22	16,5°	11,4	1099.08	128	8,58
23	16,5°	10	1661,4	141,7	11,72
24	6°	8	1496,11	198	7,55
25	5°	0	1874,4	215,1	8,71
26	29°	11,4	1158,72	133,5	8,67
27	29°	12,4	520	104	5
28	8°	10,9	1056,48	194,8	5,42
29	5°	5	2300,4	233	9,87
30	4,8°	0	2283,36	240	9,51
31	23°	11	443,04	129,2	3,42
32	36°	0	298,2	79,2	3,76
		V. Versuchsreihe.			
33	17°	12	2198,16	152	14,46
34	7°	12	2249,28	221	10,17
35	4°	11	3407	257,3	13,24
36	18°	12	1917	148	12,95
37	26°	13,4	1482,48	134	11,06
38	30°	13	3041,64	168,5	18,05
39	34°	8	937,2	121,3	7,72
40	35°	0	1047,96	120	8,73
41	35°	0	170,4	74	2,3

Aus allen den Versuchen, in welchen die Intensität des Reizes nahezu oder vollkommen gleich erhalten wurde, sieht man, dass von der mittleren Temperatur (15°) an gerechnet innerhalb beträchtlicher Grenzen, nämlich herab bis zu 4° und hinauf bis zu 28—29° das Product von mittlerer Ordinate und Abscisse wächst, ja dass im Allgemeinen nach diesen beiden Grenzen hin die mittlere Ordinate für sich schon an Höhe zunimmt, oder wenigstens auf der der Minus-Seite zugekehrten Reihe nur unbedeutend hie und da abnimmt. Nach aufwärts von 15° wird die Leistungsfähigkeit des Muskels wesentlich durch Vergrösserung der Hubhöhe, nach abwärts wesentlich durch die Dauer des Hubes erhöht. Andauernde Wärme von 29° und darüber erschöpft aber schon nach wenigen Minuten die Leistungsfähigkeit; sie kann jedoch rasch in kühlerer Temperatur wieder anwachsen, wenn der 30. bis 35. Grad nicht überschritten worden war. Aus der IV. Versuchsreihe erkennt man deutlich, wie grosse Differenzen der Intensität des Reizes dazu gehören, diese Wirkungen der Temperaturen verschwinden zu machen. Wir sehen die Werthe von F bei den verschiedenen Temperaturen in enormem Grad schwanken. Es kommen Differenzen im Verhältniss von 1 : 10 und darüber vor. Durch die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Curven werden aber diese Unterschiede ausserordentlich compensirt, wenn man mit tetanisirenden Strömen länger dauernde Verkürzungen zu erzielen versucht. Ich habe das Hammerwerk des Schlittens dabei sorgfältig überwacht und mich überzeugt, dass der bei dem Spiel der Feder erzeugte Ton während der ganzen Versuchsreihe nicht im Geringsten verändert wurde. Dabei ergaben sich für die einzelnen Temperaturen nachstehende Werthe der von uns in den obigen Tabellen bereits berücksichtigten Grössen:

Temperatur	F	Absc.	mittlere Ord.
6°	3450,6	269	12,82
13°	4387,86	267	16,43
16,5°	5026,8	272	18,48
28°	5154,6	273	18,88
35°	4132,2	270	15,3
35°	3237,6	268	12,07

Es könnte darnach scheinen, als wenn für den mehr dauernden Muskeleffect die Form der einzelnen Zuckungen, aus welchen er sich zusammensetzt, gleichgiltiger wäre; allein ein Blick auf die Curven lehrt uns, dass wir uns durch die angeführten mittleren Werthe nicht täuschen lassen dürfen. Bei der Curve, welche in einer Temperatur von 6° geschrieben worden, zähle ich nur zwei ganz flache Berge im Bereich der ersten 0,15 Secunden. Von da ab ist die Curve eine vollkommen gerade Linie, welche bis zu 1,24 Secunden in langsamem, stetigem Steigen begriffen ist.

Bei dem 13. Grad sind drei ebenfalls sehr flache Berge zu bemerken, welche bis zur 0,27. Secunde reichen; der Rest der Curve läuft fast ganz parallel der Abscissenaxe.

Bei dem 16,5. Grad zählt man vier schon etwas höhere Berge, welche sich erst nach 0,4 Secunden verlieren, um in eine gerade, schwach ansteigende Linie überzugehen.

Bei dem 28. Grad finden sich sieben anfangs schon sehr hohe Berge, welche sich bis zu 0,78 Secunden fortsetzen, um dann erst in eine fast ganz gerade, langsam ansteigende Linie überzugehen.

Bei dem 35. Grad zählt man zehn anfänglich sehr hohe, dann immer niedriger werdende Berge, welche nach 1,25 Secunden noch nicht ganz geebnet sind. Kurz also: die Stetigkeit der Arbeit bei gleicher zeitlichen Reihenfolge der Impulse nimmt mit der steigenden Temperatur ab. Oder mit anderen Worten: um bei niedrigen und höheren Temperaturen die gleiche stetige Arbeit zu verrichten, müssten wir im letzteren Fall die Schnelligkeit der auf einander folgenden Impulse, für die gleiche Zeit, demnach ihre Summe vergrössern.

Ganz ähnliche Schlüsse ergeben sich aus Dynanometer-Versuchen, bei welchen das Maximum der Reizung in Form eines einzigen Oeffnungsschlages benützt wurde. Ich besitze eine Reihe von Curven, welche ein und derselbe Muskel geschrieben hat, und wobei das bewältigte Gewicht in den Temperaturen 17°, 3,5°, 5°, 29° und 30° ganz gleich war, nämlich 78,5 Grm.

In allen Fällen war die Anfangsspannung 18,5 Grm. Aber wie verschieden sehen die Curven aus! Bei 17° wurde das Gewicht 0,0585 Secunden auf gleicher Höhe gehalten

bei 3,5°	0,1215	Secunden
bei 5°	0,0657	„
bei 29°	0,0052	„
bei 30°	0,0020	„

In den beiden extremen Fällen hätten also die Unterschiede in der Zahl der nöthigen Impulse für die stetige Arbeit des Muskels in der Zeiteinheit das 60fache betragen.

Es handelt sich hier vorläufig nicht weiter um die Eruirung der Ursachen, von welchen die Verschiedenheiten der Curven bei den einzelnen Temperaturgraden abhängen; es genügt hieran am deutlichsten gezeigt zu haben, wie nothwendig es ist, in den Begriff der Leistung eines Muskels seinen „Reiz-Bedarf" mit aufzunehmen.

Zweiter Abschnitt.

Ich wende mich jetzt spezieller zu dem Problem „der Ermüdung und Erholung" der Muskeln, welches so vielfach schon bearbeitet, wie mir aber schien, noch keineswegs als gelöst zu betrachten war.

Abgesehen von den früheren dynamistischen Theorien, welche man zur Erklärung des Phänomens zu Hilfe nahm, hat unsere besonnenere Physiologie bis jetzt nur allgemeine Gesetze hierüber aufzustellen vermocht. Dass im lebenden Thier nach vorausgegangener Reizung viel langsamer Ermüdung eintritt und rascher Erholung erfolgt als bei dem ausgeschnittenen Muskel, dass das Gleiche von diesem gilt, so lange seine Blutgefässe noch nicht ganz entleert sind, im Gegensatz zu einem solchen Muskel, bei welchem das Letztere der Fall ist, dass aber auch dieser, wenn auch in sehr beschränktem Maass nach Ermüdung sich wieder erholen kann — alles dies hat den Schluss gerechtfertigt: es beruhe die Erholung auf dem Ersatz eines

Stoffes, dessen Zersetzung in den vorausgegangenen Momenten der Thätigkeit die Ermüdung herbeigeführt habe.

Dieser Ersatz könne einerseits in der Muskelflüssigkeit, andererseits und besonders im Blut der Gefässe gelegen sein. Zersetzungsproducte aus dieser Quelle, wie sie bei der Verkürzung der Muskeln gefunden wurden, konnten nur den Glauben bestärken, dass eben diese Zersetzung und der damit verbundene Verbrauch an Stoff und damit an Kraft die Ursache der Ermüdung sei. Alles deutete darauf hin, dass es das Eiweiss sei, aus dessen Zersetzung die Kraftquelle stamme und dass die Leistung unmöglich werde, wenn dieses zerstört sei. Man findet nun aber auch in ganz erschöpften und für immer reizlos gewordenen Muskeln noch eine verhältnissmässig grosse Menge von Eiweiss, welches sich unzersetzt aus ihnen gewinnen lässt.

Unmöglich also konnte alles Eiweiss als Material zur Krafterzeugung angesehen werden, sondern nur ein Theil; aber warum nur ein Theil, und welcher? Man hat auch diese Frage zu beantworten gesucht und gesagt: Wie in jedem Organ, so findet sich auch in den Muskeln eine Menge von Eiweiss, welches an die Gewebe gebunden ist und ein anderer Theil, welcher durch die Gewebe hin- und herwandert, und seinen intermediären Kreislauf vollendet, und nur dieser Bruchtheil ist im Stande, die Kraftquelle zu liefern. Man konnte aber immer einwenden, dass wir dann auch nie mehr als dieses Eiweissquantum durch Auspressen oder Auslaugen aus dem Muskel gewinnen könnten, alles andere müsste unfähig zu solchem Kreislauf sein; wir hätten dann aus dem erschöpften Muskel kein Eiweiss auf diese Weise mehr zu gewinnen, was doch thatsächlich der Fall ist.

Bei dieser Sachlage schien es mir am Gerathensten, von allen vorgefassten Meinungen, so viel als möglich ist, zu abstrahiren und die Frage entschiedener zu stellen.

Ich ging von der Betrachtung des isolirten Muskels aus,

wie er sich, gleichviel ob mehr oder weniger Blut enthaltend, bei der gewöhnlichen Präparation darbietet.

Es war der Gastrocnemius des Frosches, welchen ich untersuchte. Ich musste folgern: Wenn die Reizung und die sie begleitende Zuckung nur ermöglicht ist durch den Vorrath von Eiweiss, der gleichgiltig wo im Muskel sich befindet, so kann jede solche Reizung denselben nur vermindern und die Leistung des Muskels muss immer mehr abnehmen; sie kann auch bei der Erholung nie grösser werden, als sie anfänglich war. Das Gegentheil anzunehmen wäre mir mehr als paradox vorgekommen, wenn ich nicht aus meinen bisherigen Versuchen an den Muskeln ersehen hätte, dass sehr viele Verhältnisse in gar hohem Grade complicirter sind, als man vorher erwarten konnte. Zudem musste ich mir ja erst die Handschrift des ermüdeten Muskels verschaffen, um ihn später unter allen andern wieder zu erkennen. Ich benützte dazu stets das Atwood'sche Myographion mit einer Geschwindigkeit von 0,74 Meter in der Secunde und wie gewöhnlich den Oeffnungsschlag der Inductionsvorrichtung. Ein Gyrotrop liess ausserdem leicht die Drahtcombination vor dem Schlitten so variiren, dass bald bloss jener, bald die abwechselnd gerichteten tetanisirenden Ströme als Erregungsquelle benutzt werden konnten.

Ich liess zuerst drei Curven des frischen Muskels schreiben und als diese unter einander congruent ausfielen, wurde der in seine Hülse eingeschlossene und vor Wasserverlust geschützte Muskel so lange tetanisirt, bis er sich nur sehr wenig mehr verkürzte. Die nächste einfache Zuckungscurve schrieb er nach 3 Minuten, die folgende nach 12, dann eine nach 19, nach 26, nach 39, nach 45 Minuten. Ich theile zunächst nur die Ausmessungen der Curven mit, welche vor dem Tetanus, dann die, welche 3 Minuten darauf, und die, welche 39 Minuten nach dem Tetanus geschrieben wurden.

In allen Fällen und auch während des Tetanus war der Muskel mit 20 Grm. belastet.

Abscisse	Frischer Muskel: latente Reizung = 0,016 Sec.	3 Minuten nach dem Tetanus; latente Reizung = 0,023 Sec.	39 Minuten nach dem Tetanus; latente Reizung = 0,0104 Sec.
10			0,8
15	0,5		1,5
20	1	0,6	3
25	2,5	1,1	5,5
30	4,2	1,7	6,1
35	5,8	3,3	7,5
40	7	4,1	8,5
45	9,1	4,8	10
50	9,1	5,5	10,5
55	9,5	5,8	10,9
60	9,6	5,9	11
65	9,1	6,1	11
70	8,5	6,1	10,8
75	7,5	6,1	10,1
80	6,5	6	10
85	4.5	5,7	9,5
90	2,5	5,6	9
95	0,5	5,2	8
100	— 1,5	4,6	7
105	— 3,5	4,6	6
110	— 5,3	4,1	5
115	— 6,5	3,6	3,9
120	— 7,5	3,4	2,5
125	— 7	3,1	1,5
130	— 6,5	2,8	0,5
135	— 7.5	2,1	0
140	— 6,5	2,1	
145	— 6	2,1	1
150	— 6	2	1.5
155	— 5,9	2	2
160	— 6	1,9	2,7
165	— 6,5	1,9	3,8
170	— 7,5	1,9	3,8

Abscisse	Frischer Muskel;	3 Minuten nach dem Tetanus,	39 Minuten nach dem Tetanus,
175	— 8	1,8	3,8
180	— 9	1,7	3
185	— 9,5	1,7	2
190	— 10,5	1,6	1,8
195	— 11	1,6	1,5
200	— 11,5	1,4	
205	— 11,5	1,3	
210	— 11,5	1	
215	— 11,5	0,9	
220	— 11,5	0,8	
225	— 11,8	0,7	
230	— 11,9	0,7	
235	— 12,49	0,6	
240	— 12,49	0,6	
245	— 13,44	0,5	
250	— 14,0	0,5	
294		0	

Als Hauptmerkmal des ermüdeten Muskels erkennen wir, wie auch schon anderweitig bekannt ist, die Verlängerung der latenten Reizung und die lange Streckung, welche die ganze Curve erfährt. Wir sehen weiter den Gipfelpunct der Curve später erreicht werden. Die Abscissenaxe, welche von der Curve des frischen Muskels nicht nur einmal, sondern öfter berührt oder geschnitten wird, wird von der Curve des unmittelbar vorher tetanisirten Muskels erst nach 0,325 Secunden langsam berührt, 3 Minuten später nach 0,169 Secunden, um in ihr zu verschwinden.

Die Intensität des angewendeten Reizes, mit dem stärksten Strom der Kette und übereinandergeschobenen Rollen des Schlittens war voraussichtlich gross genug, die ganze Energie des Muskels jedesmal auszulösen. Gleichwohl konnte man denken,

es wäre die Erregbarkeit durch den Tetanus so weit gesunken, dass der Reiz nicht mehr zureichte. Um diess zu ermitteln, mussten damit die Curven verglichen werden, welche der Muskel im frischen Zustand bei ausreichender und unzureichender Intensität des Reizes liefert. Damit liess sich zugleich noch ein anderer Punct vorläufig in die Betrachtung ziehen, nämlich die Frage, ob es bei der Ermüdung nach dem Tetanus vermehrte Widerstände sind, denen ähnlich, welche bei grösseren Belastungen des Muskels die Curve bestimmen.

Zu dem Ende wurden Muskeln entweder mit dem gleich starken Inductionsstrom und ungleicher Belastung, oder mit der gleichen Belastung und ungleich starken Strömen gereizt. Die Ergebnisse an ein und demselben Gastrocnemius sind tabellarisch im Folgenden zusammengestellt, aber nur die am weitesten auseinander liegenden Fälle aufgenommen, während im Versuch noch viel mehr dazwischen liegende Variationen aufgesucht worden waren.

	Belastung 10 Grm.		Rollendistance = 0	
	Rollendistance		Belastung	
Abscis.	= 0	= 9,4 Cent.	= 10 Grm.	= 100 Grm.
	latente Reizg. = 0,018 Sec.	latente Reizg. = 0,026 Sec.	latente Reizung = 0,018 Sec.	= 0,024 Sec.
20	1,1		1,1	
25	2,2		2,2	1
30	2,8		2,8	2
35	5,5	1,02	5,5	2,6
40	6,9	2,02	6,9	3
45	8,5	2,2	8,5	4
50	9,5	3,1	9,5	4,4
55	10,6	3,3	10,6	5
60	11,5	4	11,5	5
65	12,5	4,2	12,5	4,8
70	12,6	4,2	12,6	4,5
75	13,3	4,2	13,3	4
80	13,3	4,2	13,3	3
85	13,3	4	13,3	2
90	13,2	3,1	13,2	1

Abscisse.	Belastung 10 Grm. Rollendistance = 0 latente Reizg. = 0,018 Sec.	Belastung 10 Grm. Rollendistance = 9,4 Grm. latente Reizg. = 0,026 Sec.	Rollendistance = 0 Belastung = 10 Grm latente Reizung = 0,018 Sec.	Rollendistance = 0 Belastung = 100 Grm. latente Reizung = 0,032 Sec.
95	12.9	2,8	12.9	— 0.2
100	12,5	2	12 5	— 1
105	11,6	1	11,6	— 0,9
110	11,1	1,5	11,1	- 0,5
115	10,1	— 0,5	10,1	0
120	8,7	— 0,9	8,7	+ 1
125	7,5	— 1 1	7,5	+ 1,5
130	6,1	— 1,5	6,1	+ 1,9
135	4.5	— 1,3	4,5	+ 2
140	3	— 1,1	3	+ 2,4
145	1,6	— 1	1,6	+ 2,1
150	0,2	— 0,5	0,2	+ 2,1
155	— 1	0	— 1	+ 2
160	— 2	+ 0,1	— 2	+ 1,4
165	— 2,5	+ 0,2	— 2,5	+ 1,1
170	— 2,5	+ 0,18	— 2,5	0
175	— 2,5	+ 0,15	— 2,5	— 0,4
180	— 1,9	0	— 1,9	— 1
185	— 1,1		— 1,1	— 0,3
190	+ 0,5	— 1	+ 0,5	0
195	0	— 1.3	0	+ 0,1
200	— 1,5	— 1,7	— 1,5	+ 0,2
205	— 1,5	— 1,9	— 1,5	+ 0,15
210	— 1,5	— 1,7	— 1,5	+ 0,1
215	— 1	— 1,6	— 1	0
220	— 0,2	— 1,3	— 0,2	- 0,5
225	0	— 1,2	0	0
230	+ 0,5	— 1,2	+ 0,5	
235	0	— 1,2	0	
240	— 0,5	— 1,2	— 0,5	
245	— 1,5	— 1,2	— 1,5	

Man sieht hieraus leicht, wie mit keiner dieser Methoden eine Curve gewonnen werden kann, welche der des stark er-

müdeten Muskels gleicht. Sein charakteristisches Merkmal bleibt die langgestreckte, langsam der Abscisse zubiegende Curve, deren Maximalordinate immer tiefer herabrückt, d. h. später erfolgt, je grösser die Ermüdung wird; bei gleichen (äusseren) Widerständen und abnehmender Intensität des Reizes dagegen rückt dieser Punct höher zum Anfangspunkt der Curve hinauf, und dasselbe gilt dann, wenn der Reiz gleich bleibt und die Widerstände sich vergrössern. Die Schwankungen der Curve nach der ersten Rückkehr zur Abscisse sind in beiden Fällen relativ nicht verändert. Ich stelle schliesslich noch für die drei Fälle die Werthe der mittleren Ordinaten, der Abscissen und des Productes beider Grössen zusammen.

	frischer Muskel nach dem Belast. mit	ermüdeter Tetanus 20 Grm.	frischer Muskel Belastung 10 Grm. Rollendistance = 0	= 9,4 Cent.	frischer Muskel Rollendistance = 0 Belastung = 10 Gm.	= 100 Gm.
F	724,2	664,56	1056,48	238,56	1056,48	255,6
Abscisse	103	133	294	91,4	133	74
mittlere Ordinate	7.03	2,27	7,94	2,61	7,94	3,45.

Hieraus sieht man, dass in den drei Fällen die Grössen F und Ord. in gleichem Sinn sich ändern; dass wir hiernach also immer noch im Unklaren über den Vorgang bei der Ermüdung bleiben würden, wenn wir nicht die vorhin mitgetheilte Eigenthümlichkeit der Curve in ihrer successiven Entwicklung verfolgt hätten.

Es kommt jetzt darauf an, an dem frischen Muskel irgend wie eine solche charakteristische Curve zu gewinnen. Ich habe zu dem Behuf Belastung und Stärke des Reizes gleichzeitig auf das Manigfaltigste geändert und auf diese Weise in der That vom frischen Muskel Curven gewonnen, welche denen ermüdeter ganz genau glichen. Man erreicht das bei möglichster Verminderung der Widerstände und bei gleichzeitiger Abschwächung des Reizes; also z. B. bei 5 Grm. Belastung und 6,5 Centim. Rollendistance. Entstehen demnach solche Curven bei gleich-

bleibendem äusseren Widerstand und Reiz aus inneren Ursachen, so wird man ganz allgemein folgern können, dass die Erregbarkeit gesunken ist, und dass sich zugleich die inneren Widerstände vermindert haben.

Verfolgt man jetzt weiter die Reihe von Curven, welche während der Erholung der Muskeln nach und nach geschrieben werden, so sieht man, dass die Maximal-Ordinate allmählich nicht bloss ihren alten Werth wieder erlangen, sondern denselben sogar übersteigen kann. Gleichzeitig rückt dieser Punct, sowie der Endpunct der Curve, wie dies durch Klammern und Puncte in der obigen Tabelle angedeutet ist, immer näher und näher zum Anfangspunct der Curve zurück, und je mehr und mehr machen sich auch wieder Schwankungen in ihr jenseits der Stelle geltend, an welcher sie zum erstenmal zur Abscisse zurückgekehrt war. Allein nie wird bei dem ausgeschnittenen Muskel die Abscisse wieder so kurz wie in dessen Curve vor dem Tetanus. Wenn man jetzt die für die Leistungsfähigkeit in Betracht gezogenen Grössen mit einander vergleicht, so gewinnt man z. B. folgende Uebersicht:

	F	Abso.	mittlere Ordn.
Frischer Muskel mit 20 Grm. belastet	724,2	103	7,03
Unmittelbar nach dem Tetanus	664,56	294	2,27
11 Minuten nach dem Tetanus	852	161,5	5,27
12 Minuten nach dem Tetanus	903,12	136,5	6,61

Die Leistungsfähigkeit in diesem Sinn nimmt demgemäss nach dem ersten Tetanus in der Zeit der Erholung wieder zu und kann die anfängliche um $^1/_5$ und sogar mehr übertreffen. Da aber immer noch die wesentlich charakteristischen Eigenschaften der Ermüdungscurve fortbestehen, so wird man ganz allgemein sagen können, dass dabei die Erregbarkeit rascher wieder wächst als die inneren Widerstände.

Es besteht also gegen unsere Erwartung das Paradoxon, dass trotz des Stoffverbrauches, welcher die Ermüdung herbei-

geführt hatte, und trotz der Unmöglichkeit einer vergrösserten Zufuhr während der Erholung von momentaner Erschöpfung die Erregbarkeit und Leistung des Muskels grösser werden kann als sie vor der Erschöpfung gewesen ist. Wiederum ganz allgemein wird der Schluss gerechtfertigt sein, dass mit dem Verbrauch an Eiweiss im Lauf der Erholungszeit weitere Processe auftreten, welche die Wirkung des Eiweiss-Verlustes selbst mehr als compensiren können.

Diese allgemeinen Schlüsse enthalten noch so viele Möglichkeiten des denkbaren Verhaltes, dass man sich bei ihnen nicht beruhigen konnte. Es kam zunächst darauf an eine weitere Alternative aufzustellen, um den Schlüssel zur Erklärung dieser Phänomene womöglich zu finden. Aus meinen früheren Untersuchungen wusste ich, dass die Zuckung, so wie sie sich in ihrem graphischen Ausdruck darbietet, die secundäre Folge von Vorgängen in Theilen des Muskels sei, welche die anderen erst bewegen.

Es war klar geworden, dass wir es im Muskel mit primär bewegten Theilen und mit solchen zu thun haben, welche in ihrer eigenen Bewegung passiv von jenen und von den ihnen selbst innewohnenden Widerständen abhängen.

Es findet sich also hier wie in jeder Maschine der Unterschied von zu bewegenden Stücken und den Kraftquellen, oder der Speisung. Eine Maschine kann ihre Leistungsfähigkeit einbüssen: entweder durch Abnützung oder Zerstörung der Stücke, welche in Bewegung gesetzt werden sollen, oder durch Versiegen der Kraftquelle, oder durch beides. Reparatur jener, und Eröffnung neuer Kraftquellen kann die alte Leistung wieder ermöglichen oder selbst vergrössert erscheinen lassen. Als Analoga in den Muskeln müssen wir die elastischen Muskelschläuche betrachten, und als Speisung und Kraftquelle das im Muskel enthaltene, der Zersetzung fähige Eiweiss des Saftes.

Es lag nahe die Veränderungen in den festen elastischen Massen der Muskeln als die Ursachen der Ermüdung zu betrachten, wenn man bedachte, dass Muskeln, an welchen Ge-

wichte aufgehängt werden, dadurch allein schon und ohne weitere Reizung ermüden können. Es mag sein, dass sehr beträchtliche Gewichte diess wirklich herbeizuführen vermögen, dass von solchen Muskeln nach einiger Zeit die charakteristischen Ermüdungscurven geschrieben werden, Gewichte von 100 bis 200 Grm. 4 — 6 Minuten lang an den Gastrocnemius unserer kleinen Frösche gehängt, bewirken diess aber keineswegs, kaum dass die Curve etwas niedriger wird; nie aber wird sie länger und ärmer an Oscillationen.

Was durch Gewichte von 300—600 Grm. ausser der beabsichtigten einfachen Dehnung im Muskel veranlasst wird, lässt sich von vorn herein gar nicht bestimmen. Ich habe desswegen andere Methoden eingeschlagen, um zu erfahren, ob es die Abnützung der elastischen Massen während der Contraction ist, welche die Ermüdung veranlasst. Das musste sich finden lassen, wenn man versuchte die Verkürzung und Formänderung des Muskels ganz zu verhüten, während er tetanisirt wurde. Ist die Verkürzung als *solche* Veranlassung der Abnützung, so musste dieselbe geringer sein, wenn man die Formänderung während der Reizung verhinderte oder aufhob.

Zu dem Ende wurde der wie gewöhnlich belastete Muskel zur Zuckung veranlasst, dann die Stahlstange, welche von seiner Sehne zum Zeichenhebel geht, mittelst einer Stativpincette unverrückbar festgehalten und darauf bei übereinandergeschobenen Rollen des Schlittens 6—8 Minuten lang tetanisirt. Sofort wurde die Pincette gelüftet und die einfache Zuckungscurve geschrieben, und endlich 1 Stunde später abermals eine solche. Diese Curven schliesslich mit denen verglichen, bei welchen die Sehne fixirt war und deren Form anfänglich möglichst gleich der des anderen Muskels war.

Folgendes waren die Ergebnisse eines solchen Versuches:

Curve des Muskels, welcher während des Tetanus

Absc.	nicht fixirt, Vor dem Tetanus	Nach Tetanus	Während der Erholung	welcher fixirt war. Vor dem Tetanus	Nach Tetanus	Während der Erholung
10			0,8			
15	0,5		1,5			
20	1	0,6	3	1		0,7
25	2,5	1,1	5,5	2	0,5	1,2
30	4,2	4,1	6,1	3,1	1,5	2,1
35	5,8	3,3	7,5	4,7	2,1	3,1
40	7	4,1	8,5	5,8	2,8	4,02
45	9,1	4,8	10	7	3,8	5,2
50	9,1	5,5	10,5	8	4,7	6,1
55	9,5	5,8	10,9	8,8	5,5	7
60	9,6	5,9	11	9	6,02	7,8
65	9,1	6,1	11	9	6,9	8,1
70	8,5	6,1	10,8	9,02	7,6	9
75	7,5	6	10,1	8,8	8	9,4
80	6,5	5,8		7,8	8,8	10
85	4,5	5,7	9,5	7,1	9,5	10,6
90	2,5	5,6	9	7,2	9,9	11
95	0,5	5,2	8	5	10,2	11,6
100		4,6	7	3,8	10,7	12
105		4,6	6	2,5	11	12,3
110		4,6	5	1,7	11,5	12,3
115		3,6	3,9	1	11,8	13
120			2,5	0,8	12,1	13,01
125		3,1	1,5	0,1	12,5	12,5
130			0,5		12,5	11,9
135		2,2	0		12,5	11
140					12,5	10
145		2,1			12,5	8,7
150					12,5	6,6
155					12,5	4,9
160						2,5
165					12	0,6
170					11,8	0
175					11,5	
180					11,1	
195		1,6			8,6	
250		0			2	

Man erkennt sofort bei dem Muskel, welcher während des Tetanus fixirt war, in viel höherem Grad die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Ermüdungscurve; noch auffallender wird diess, wenn wir die wesentlichen Merkmale unmittelbar neben einander stellen.

	Muskel mit freier Sehne	mit fixirter Sehne	
A. Vor dem Tetanus			
Dauer der latenten Reizung	0,0169	0,0182	Secunden
Zeitmoment für die Maximal-Ordinate nach	0,0754	0,0845	Secunden
Zeitmoment für die erste Rückkehr der Curve zur Abscisse	0,128	0,1625	Secunden
B. Nach dem Tetanus			
Dauer der latenten Reizung	0,0221	0,0286	Secunden
Zeitmoment für die Maximal-Ordinate nach	0,0884	0,1846	Secunden
Zeitmomente für die erste Rückkehr der Curve zur Abscisse nach	0,382	0,325	Secunden

Es kann aber nicht verborgen bleiben, dass wir es bei dem Muskel, dessen Sehne während des Tetanisirens fixirt war, mit einer weiteren Complication zu thun haben, wie sich aus der Vergleichung jener Factoren ergibt, nach welchen wir die Leistungsfähigkeit schätzen. Ich stelle diese Grössen wieder unmittelbar nebeneinander.

	Muskel mit freier		mit fixirter Sehne	
	vor dem Tetanus	nach dem Tetanus	vor dem Tetanus	nach dem Tetanus
F	664,56	724,2	1959,6	634,74
Absc.	294	103	231	114
mittl. Ord.	2,27	7,03	8,48	5,56

Es ergibt sich daraus, dass durch die Fixirung der Sehne während des Tetanus diejenigen Bedingungen in hohem Grad

begünstigt werden, welche gewöhnlich während der Erholung aus vorausgegangener Erschöpfung die Werthe von F und selbst Ord. in die Höhe zu treiben vermögen.

Fesselt man den Muskel während des Tetanus, so dass er sich gar nicht verkürzen kann, was natürlich eine grosse Anfangsspannung erheischt, so sieht man ihn sehr rasch vollkommen reizlos werden; allein dabei treten wieder so manigfache Umstände zugleich auf, dass ich es unterlasse, hierüber weiter zu berichten, zumal sich keine bemerkenswerthen neuen Thatsachen dabei herausgestellt haben.

Wir betrachten jetzt jene beiden Muskeln in der Zeit der Erholung; den einen aber 39 Minuten, den anderen 1 Stunde nach dem Tetanus.

	Muskel mit freier Sehne.	mit fixirter Sehne.	
	39 Minuten nach dem Tetanus	60 Minuten	
Dauer der latenten Reizung	0,0104	0,02106	Secunden
Zeitmoment für die Maximalordinate nach	0,08125	0,156	Secunden
Zeitmoment für die erste Rückkehr der Curve zur Abscisse	0,1755	0.2145	Secunden
F =	903.12	1201.33	
Absc. =	136,5	164	
mittl. Ord. =	6,61	7,32	

Aus dieser Vergleichung ergibt sich, dass die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Ermüdungscurve viel langsamer verschwinden, wenn die Sehne während des Tetanus fixirt war. Der Werth von F und O fällt noch im letzten Fall, wenn er im ersten Fall schon wieder bedeutend gestiegen war; der Werth von Absc. hat verhältnissmässig weniger dort abgenommen als hier; ebenso verhält es sich mit der Zeitdauer der latenten Reizung. Wir schliessen, dass ein Muskel, dessen Sehne während des Tetanus fixirt ist, langsamer dem ursprüng-

lichen Zustand entgegenrückt, als der andere, dass jener also sich schwerer erholt.

Wir müssen aber weiter schliessen, dass in ihm die Manipulation beim Tetanisiren gewisse Momente begünstigt, welche bei dem anderen erst in der Erholungszeit Platz greifen und sich steigern, während sie hier schon während des Tetanisirens nahezu erschöpft worden sind.

Man kann also kurz sagen: Muskeln, deren Sehne bei mässiger Anfangsspannung, während des Tetanus fixirt ist, schreiben hinterher Curven, welche den Charakter viel grösserer Ermüdung tragen; gleichzeitig aber besitzen sie gleich nach dem Tetanus die Eigenthümlichkeiten, welche andere Muskeln erst später in der Periode der Erholung gewinnen, ohne dass sich dieselben bei jenen im Verlauf der Zeit steigern könnten.

Wenn Muskeln auf die angegebene Weise fixirt werden, also nicht im Maximum der Spannung, so ändert sich bei dem Tetanisiren doch ihre Form. Ich versuchte nun jede Formveränderung während des Tetanisirens unmöglich zu machen und doch die nebenherlaufende Dehnung gänzlich zu vermeiden, Dazu habe ich mich folgenden Mittels bedient: Ich fertigte cylindrische Patronen aus steifem Papier von 1 Zoll Durchmesser an, welche unten mit einem durchbohrten Kork geschlossen waren; oben befanden sich in der Hülse ein Paar tiefe Einschnitte. Wie gewöhnlich wurde der Gastrocnemius mit dem Knochenstumpf des Kniegelenkes und dem stählernen Muskelhalter befestigt, dessen Stange längs der Axe der Patrone durch das Loch im Kork geschoben war; die Achillessehne wurde mit einem Faden umschlungen, der Muskel aber in mässiger Spannung durch den Faden erhalten, welcher um ein rundes Hölzchen gewickelt worden. Dass der Muskel frei in der Axe der Patrone seine Lage behielt, wurde dadurch erreicht, dass man das Hölzchen in den Einschnitten am oberen Ende der Patrone einlagerte. Der Muskel war vorher mit reinem Olivenöl auf seiner ganzen Oberfläche bestrichen und nun wurde die Patrone mit frisch angerührtem dünnem Brei aus Frauenei-Gips mit aller

Vorsicht bis zur Höhe des vorderen Sehnen-Endes angefüllt. Nach einer halben Stunde hatte man einen ganz festen, dem Muskel ganz genau anliegenden Gipsmantel. Die Patrone konnte weggenommen, die Sehne mit dem Zeichenhebel in Verbindung gebracht und der Muskel in dieser Hülle tetanisirt werden. Die Vortrefflichkeit der Gipsform, die Sicherheit, dass nirgends zwischen dem Muskel und dem Mantel irgend eine Luftblase zu entdecken war, hätten diese zuerst angewendete Methode als vollkommen ausreichend erscheinen lassen, wenn nicht zu fürchten gewesen wäre, dass bei den vergleichenden Versuchen durch das im Mantel zurückgehaltene Wasser die Stromdichte für den darin eingeschlossenen Muskel beträchtlich herabgedrückt und solcher Weise das Maass des Reizes für diesen viel kleiner geworden wäre als für den damit verglichenen, nicht eingegipsten Muskel.

Der anzuwendende Mantel musste also ein Isolator sein. Von allen erstarrenden, hiezu brauchbaren Massen zeigte sich wegen ihres niederen Erstarrungspunktes und wegen der grossen Festigkeit im erstarrten Zustand die Cacaobutter am geeignetsten. Sie wurde nach dem Erwärmen bis zu 25° Cels. abgekühlt, ehe man sie ganz wie oben beschrieben worden ist, zum Guss verwandte, und nachher in der kalten Winterluft noch tiefer abgekühlt, bis die Masse vollkommen erhärtet war. Die Patrone wurde sodann entfernt, und der Muskel so lange in seinem Cacao-Mantel im Zimmer liegen gelassen bis er die Temperatur des frei gebliebenen, also 13—15° Cels. wieder angenommen hatte.

Ich vermuthete, dass unter solchen Umständen der mit der Sehne des Muskels verbundene Zeichenhebel vollkommen in Ruhe bleiben werde, wenn ich durch den Muskel den Inductionsschlag leitete. Wie sehr war ich überrascht, als sich statt der erwarteten geraden Linie eine lang gestreckte Curve von 0,4 Millim. Maximalordinate aufzeichnete.

Es ist unnöthig zu versichern, dass ich mit aller Sorgfalt und bei jedem Versuch nach Luftbläschen oder einer Luft-

schicht zwischen Muskel und Mantel spähte, aber vergebens. Die Abgüsse in Gips und Cacaobutter waren stets vollkommen scharf und vollständig, die Masse durchaus hart in ihrem Innern; auch waren nie Lücken oder Poren zu erkennen und überdem waren die Curven, welche auf diese Weise von gleich grossen Muskeln geschrieben wurden, so übereinstimmend in ihrer Form und ihrem Umfang, wie es nie hätte der Fall sein können, wenn sie vom Ausweichen der Muskelmasse in Lufträume bedingt gewesen wären, welche der Zufall nothwendig mit wechselnder Grösse hätte erzeugen müssen. Die Vorsicht, welche ich brauchte, um das dichte Anliegen des Cacaomantels sicher herbeizuführen, nämlich das sorgfältige Ueberziehen der Muskeloberfläche mit einer Schicht Olivenöl, hatte zur Folge, dass sich die Cacaobutter dem Muskel vollkommen anschmiegte, wie sie denn auch der Patrone ganz fest, ohne den geringsten Zwischenraum anlag. Wer also nicht trotz allen diesen Versicherungen einen dennoch vorhandenen Spielraum zwischen Muskel und Mantelinnenfläche wegen etwaiger Contractur des Gusses beim Erhärten annehmen will, muss mit mir der Ueberzeugung sein, dass sich unter diesen Umständen die Muskelsubstanz bei ihrer Contraction verdichtet habe. Denn die Verkürzung war sichtbar, sie betrug, wie erwähnt, 0,4 Millimeter und nirgends konnte sich der Querschnitt vergrössern, also musste das Volum abgenommen haben.

Nun weiss man, dass die Contraction im Moment der Zuckung nicht auf allen Punkten des Muskels gleichzeitig Platz greift, sondern verhältnissmässig langsam fortkriecht; warum sollte dabei nicht ein Theil des Muskels auf den anderen einen Druck ausüben und in den elastischen Massen eine kleine Volumsabnahme hervorrufen können, wenn für die gewöhnliche Formänderung jeder Weg abgeschnitten ist?

Wenn ich auch in soferne meinen Zweck nicht erreicht hatte, nämlich zu tetanisiren, ohne dass sich dabei am Muskel irgend ein Theil im Geringsten äusserlich bewegen konnte, so war doch das gewonnen, dass er ohne zugleich gedehnt zu

werden in seiner Bewegung aufs Aeusserste eingeschränkt wurde. Sehen wir nun zu, welche Curven er schrieb, nachdem er im Mantel tetanisirt und wieder daraus befreit worden war.

Tetanisirt hatte ich aber in diesen Versuchen, so lange, bis jede Spur einer Bewegung des Zeichen-Hebels verschwunden war.

I.

Curve, welche im Mantel geschrieben wurde:

F.	Absc.	mittlere Ord.
136,3	95,9	1,42

Ausserhalb des Mantels, 4 Minuten nach dem Tetanus:

911,64	136	6,7

Detto 7 Minuten nach dem Tetanus:

647,52	126	5,13

Ich verglich nun auch die Curve des Gastrocnemius der einen Seite desselben Thieres, welcher tetanisirt und nicht eingeschlossen gewesen war mit dem der anderen, welcher im Cacaomantel tetanisirt wurde. und zwar in nachstehender Reihenfolge:

1) Zuckungscurve des Muskels im Mantel

F.	Absc	mittlere Ord.
170,4	138	1,23

der Tetanus dauerte 10.5 Minuten.

2) Zuckungscurve desselben Muskels ausser dem Mantel, nach dem Tetanus

511,2	111	4,605

6 Minuten nach dem Tetanus.

3) Zuckungscurve des anderen tetanisirten Muskels

621,96	99	6,282

10 Minuten nach dem Tetanus.

4) Zuckungscurve des vorher eingeschlossenen und tetanisirten Muskels

468,6	112	4,183

15 Minuten nach dem Tetanus.

Man sieht jetzt schon, dass hier ganz ähnliche Verhältnisse obwalten, wie bei jenen Muskeln, deren Sehne wir während des Tetanus fixirt hatten. In der Zeit, in welcher die Erholung eintreten sollte, nahm weder F noch Ord. so zu, wie man hätte erwarten sollen, sondern ab, ja im einen Fall wuchs sogar noch Absc.

Die Muskeln waren während des Tetanus hintereinander gespannt, so dass bei beiden die Dichte und Richtung des Stromes gleich gewesen sein musste. Es schien also aus diesen Versuchen schon hervorzugehen, dass die eingeschlossenen Muskeln durch den gleichen Reiz schneller ermüdet werden, und sich unvollständiger wieder erholen.

Indessen beruhigte ich mich bei derartigen Versuchen nicht; war ja doch die Anfangsspannung in beiden nicht genau gleich gemacht, und die Zeit der Reizung nicht vollkommen gleich, sondern ihr Einfluss nur annäherungsweise durch die Reihenfolge der einzelnen Versuche eliminirt.

In den entscheidenden Versuchen mussten diese Fehlerquellen beseitigt und zugleich der Tetanus möglichst lang fortgesetzt werden. Demgemäss wurde ein Frosch geschlachtet, der eine Gastrocnemius in der Patrone befestigt und an dem Apparat mit 20 Grm belastet; in der dadurch erlangten Ausdehnung wurde der Faden seiner Sehne an der Patrone befestigt und sofort der andere Gastrocnemius in seiner die Verdunstung verhütenden Hülse mit 20 Grm belastet. Dann wurde der erste wie gewöhnlich mit Cacao umhüllt. Bis zum Reizversuch blieben also beide mit dem gleichen Gewicht belastet.

Zuerst liess ich nun die einfache Zuckungscurve des nicht eingeschlossenen Muskels aufzeichnen. Dann wurde derselbe gemeinschaftlich mit dem anderen, beide also noch mit 20 Grm. belastet, tetanisirt bis der Zeichenhebel auf den alten Stand zurückgekehrt war. Rasch liess ich jetzt von ihm mehrere einfache Zuckungscurven aufzeichnen und befreite zuletzt den im Mantel eingeschlossenen, um von ihm bei einer Belastung mit

20 Grm. ebenfalls eine Curve zu gewinnen. Die Ergebnisse waren folgende:

		F	Absc.	Ord.	
Curven des nicht eingeschlossenen Muskels	vor dem Tetanus	511,2	84,2	6,07	
	nach dem Tetanus	299,2	160	1,87	unmittelbar nach dem Tetanus.
		306,7	116,2	2.64	3 Minuten nach dem Tetanus.

Die Curve des eingeschlossen gewesenen Muskels war und blieb auch noch nach einer Stunde eine gerade Linie; d. h. er war vollkommen erschöpft und erholte sich gar nicht wieder.

Aus dem Allen darf der Schluss gezogen werden, Muskeln, welchen während des Tetanisirens so viel als möglich auf irgend eine Weise die Möglichkeit abgeschnitten ist, ihre Form zu verändern, ermüden mit einer bestimmten Modification ihrer Zuckungscurve leichter und erholen sich schwerer als solche, deren Formveränderung während des Tetanus im weitesten Umfang zugelassen wird. Es kann also die Ermüdung ihren Ursprung nicht in einer von der Verkürzung abhängigen Abnützung der festen Gewebmassen haben, und wir sind gezwungen auf die Speisung dieser Maschine, d. h. den Muskelsaft und dessen secundäre Wirkung auf die elastischen Massen zurückzukommen.

III. Abschnitt.

Wenn man Muskeln vertikal aufhängt und zuerst mit schwachen Gewichten belastet, hierauf ihre Oberfläche mit Fliesspapier so sorgfältig abtrocknet, dass sie bei einem mit dem Spiegel schief darauf geworfenen Licht ganz matt erscheint, dann das Gewicht beträchtlich vergrössert, so dauert es nicht lange, bis die vorher matte Oberfläche glänzend wird, und bis man mit der Loupe selbst ganz kleine Perlen bemerkt,

welche schnell zusammen fliessen und die Spiegelung des Lichtes verstärken. Dasselbe zeigt sich bei Compression; dasselbe zeigt sich bei Muskeln während des fortgesetzten Tetanus. Durch alle diese Veranlassungen wird also Flüssigkeit aus dem Innern des Muskels auf seine Oberfläche gefördert; sie schwitzt durch die Hüllen hindurch, und es fragt sich, was enthält diese Flüssigkeit? ist sie bloss Wasser, oder finden sich darin auch wichtigere Bestandtheile, vor Allem Eiweiss?

Ich habe folgende quantitative Methode gewählt, um die Frage zu erledigen:

Bei einem grossen, äusserlich mit Tuch vollkommen abgetrockneten Frosch wurde rasch die Schlinge einer starken Ligatur, welche um das Becken gelegt war, so fest als möglich zugezogen. Nachdem das Thier geköpft war, wurde um jeden Oberschenkel, so hoch oben als es anging eine zweite Ligatur angelegt und oberhalb derselben die Amputation vorgenommen. Aus dem Muskelstumpf entfernte man auf das Sorgfältigste mit Fliesspapier, Blut und Lymphe. Inzwischen waren zwei Phiolen je mit 142 Grm. destillirtem Wasser gefüllt, in welches die Schenkel so versenkt wurden, dass das Niveau desselben bis zur Ligatur reichte. In dieser Lage war jeder Schenkel in seinem Glas festgehalten. Von den Zehen des einen ging ein Kupferdraht mit isolirendem Ueberzug durch das Wasser wieder heraus zum Metronom.

Der obere Muskelhalter stand mit einem zweiten Draht in Verbindung, welcher zur Inductions-Vorrichtung ging. Der Pendel des Metronom machte 3 Schwingungen in der Secunde und schloss jedesmal für einige Bruchtheile der Secunde den Kreis, in welchem sich der Muskel befand. Während dieser Zeit traf dann jedesmal eine Reihe dichtgedrängter Inductionsstösse bei möglichst starkem Strom den Schenkel und versetzte seine Muskeln in Tetanus. Der andere Schenkel wurde nicht gereizt. Bei beiden waren genau an denselben Stellen und mit Schonung der Blutgefässe die Lymphräume des Ober- und Un-

terschenkels unter dem Wasser durch lange Hautschnitte geöffnet worden.

Das Tetanisiren wurde in der angegebenen Weise 1½ Stunden fortgesetzt; das Glas mit dem anderen Schenkel wurde mehrmal geschüttelt, um auch hier eine Bewegung der Flüssigkeit zu veranlassen, welche dort durch die tetanischen Zuckungen entstand.

Nachdem die Schenkel an dem gleichen Ort 24 Stunden in ihren Phiolen aufbewahrt worden waren, wurde das Wasser, in welchem sie sich befunden hatten, analysirt.

Schon für das blosse Auge war ein grosser Unterschied in beiden Proben zu bemerken: das Wasser, in welchem sich der tetanisirte Muskel befunden hatte, war stark getrübt und zeigte fein flockigen Niederschlag; das Wasser mit dem anderen Muskel war vollkommen hell. Zusatz von einem Tropfen Salpetersäure zu einer kleinen Probe des Wassers verursachte dort sofort einen dicklichen, grobflockigen, gelblichen Niederschlag, hier nur eine schwache Trübung, welche sich erst nach längerer Zeit zu kleinen Flöckchen sammelte.

Aus jeder Phiole wurden jetzt, nachdem mit einem Zug beide Schenkel entfernt worden waren, je zwei Proben des wohl geschüttelten Wassers genommen, und zwar je 61 Cub. Cent. Paarweise wurden diese zur Bestimmung der festen Bestandtheile und des darin enthaltenen Albumins benützt.

A. Bestimmung des festen Rückstandes.

61 Cub. Cent. enthielten dort, wo der tetanisirte Muskel sich befunden hatte, 0,0683, in dem anderen Gefäss nur 0,0403 Grm.

Somit waren in die ganze Wassermenge der ersten Phiole: 0,1589 und in die der zweiten: 0,0938 Grm. in 24 Stunden übergegangen. Das Verhältniss der festen Bestandtheile war somit

1 : 1,7.

In Folge des Tetanisirens waren also 70% feste Bestandtheile mehr in das Wasser hinüber getrieben worden, als ohnedem ausgelaugt wurden.

B. Bestimmung des trockenen Coagulum.

Die beiden Proben von je 61 Cub. Cent. wurden mit absolutem Alkohol versetzt und bei 100° eingetrocknet, hierauf mit kochendem Wasser behandelt und auf gewogene Filtra gebracht, ausgelaugt, bei 100° getrocknet und gewogen.

Die Probe des Wassers, in welchem die Muskeln tetanisirt worden waren, enthielt:

0,0298 Grm. trocknes Coagulum,

die andere Probe: 0,01459 Grm.

Es waren demnach in der ganzen Wassermenge der ersten Phiole 0,0693, in der anderen: 0,0339 Grm. enthalten.

Diese Zahlen verhalten sich wie 1 : 2,04. Es war also durch das Tetanisiren über noch einmal soviel Eiweiss dem umgebenden Wasser zugeführt worden als sonst. Hier treffen 36,2 trocknes Coagulum auf 100 feste Theile, dort 43.

Die Muskeln des Thieres waren sehr blass und enthielten von vorn herein sehr wenig Blut. Es ist ganz undenkbar, dass der grosse Ueberschuss von festen Bestandtheilen und Eiweiss im einen Fall auch nur zum grösseren Theil von dem Druck auf die Gefässe während des Tetanus herrühren konnte; zudem bewies ja die Fällung des Eiweiss schon während des Auslaugens, dass ein anderer integrirender Bestandtheil des Muskelsaftes, nämlich die während des Tetanisirens frei gewordene Säure in vorwiegender Menge an das umgebende Wasser übergetreten war. Warum also nicht auch das Eiweiss? Wir schliessen mit vollem Recht, dass die bei Zug, Druck und Tetanus an der Oberfläche des Muskels zum Vorschein kommende Flüssigkeit, Muskelsaft mit allen seinen integrirenden Bestandtheilen sei. Dieser Muskelsaft kann also seinen Ort ändern; er wird deplacirt bei jeder Formveränderung des Muskels. Er wandert von innen nach aussen bei der Reizung, und es fragt

sich, ob er in umgekehrter Richtung seinen Ort wechselt in den Momenten der darauf folgenden Ruhe, also zur Zeit der Erholung.

Ich habe dies nicht auf chemischem Weg durch die Waage, sondern auf physiologischem Weg mit Hilfe des graphischen Verfahrens zu entscheiden gesucht, eingedenk dass sich bei dem Frosch um die Muskeln herum die grossen Lymphräume befinden, in welchen genug Vorrath von eiweisshaltiger Flüssigkeit aufgespeichert ist, welche Gelegenheit hat in der Zeit der Ruhe in die Tiefe des ermüdeten Muskels hinabzuwandern. Es handelte sich also darum, Muskeln mit einander zu vergleichen, deren Blutgehalt gleich war, und welche sich in Nichts von einander unterscheiden, als dass bei dem Einen der Lymphraum des Unterschenkels geöffnet war, bei dem Anderen geschlossen blieb. Das Verfahren, welches ich zuerst einhielt, war folgendes: Bei dem lebenden Thier wird eine Ligatur um das unterste Ende des Oberschenkels geschlungen, fest zugezogen, und dadurch, dass man diese Operation an beiden Beinen so rasch als möglich nach einander macht, der Blutgehalt in beiden gleich erhalten. Nachdem dann das Thier geköpft ist, wird die Amputation oberhalb der Ligatur vorgenommen. Bei dem einen Unterschenkel wird die Haut des Tarsus möglichst wenig weit der Länge nach aufgeschlitzt, und die Achillessehne vorsichtig von der Aponeurose abgetrennt. Das Kniegelenk wird in dem Muskelhalter befestigt, und das Präparat in das feuchte Muskelgehäuse zurückgezogen. An dem anderen Unterschenkel wird die Haut der Länge nach über der Rückfläche des Gastrocnemius aufgeschlitzt, nach rechts und links zurückgeschlagen, und mit sorgsamer Schonung der Blutgefässe rings um den Muskel her die Lymphe mit Fliesspapier aufgesogen. Die Achillessehne wird hier ebenso blossgelegt und abgeschnitten wie bei dem anderen Schenkel. Nach diesen Vorbereitungen wird zuerst die Sehne des einen, dann die des anderen Muskels mit dem Zeichenhebel in gewöhnlicher Weise verbunden und von jedem die erste einfache Zuckungskurve gewonnen. Beide Muskeln

werden sodann hintereinander gespannt und bis zur Erschöpfung tetanisirt; dabei bemerkt man schon, dass an dem Muskel mit geöffnetem Lymphraum die Zuckungen früher unmerklich klein werden als bei dem anderen. Ist dies eingetreten, so lässt man wie vorher einen Muskel nach dem anderen wieder mit dem gleichen Gewicht belastet und wieder entlastet werden. Auch ist die Lagerungsweise des Tarsus in beiden ganz gleich. Man kann dann auf's Neue tetanisiren, nochmal einfache Zuckungen schreiben lassen, und die Wirkung der Zeit durch die geeignete Reihenfolge der Versuche zu eliminiren suchen.

Ich will die Resultate von nur zwei solchen Experimenten anführen. Die Bezeichnungen sind die gleichen wie in den früheren Tabellen.

I. Versuch.

Bei geöffnetem Lymphraum:

	F	Absc.	Ordn.
a) vor dem Tetanus	1260,96	130,9	9,63
b) nach dem Tetanus	170,4	105	1,62
Bei geschlossenem Lymphraum:			
a) vor dem Tetanus	920,16	102	9,02
b) nach dem Tetanus	941,46	141	6,67

II. Versuch.

Bei geöffnetem Lymphraum:

a) vor dem I. Tetanus	1388,76	133	10,44
b) nach dem I. Tetanus	1022,4	165,5	6,17
Bei geschlossenem Lymphraum:			
a) vor dem I. Tetanus	766,8	103	7,44
b) nach dem I. Tetanus	1065,0	120,3	8,85
Bei geöffnetem Lymphraum: nach dem II. Tetanus:			
1,5 Minuten	340,8	119	2,86
10 Minuten	869,04	133	6,53

Bei geschlossenem Lymphraum:
nach dem II. Tetanus:

F.	Absc.	Ord.		
1047,96	159	6,59	5,5 Minuten	nachher.
724,2	132	5,48	15 Minuten	

Ich habe mich aber mit diesen Versuchen nicht begnügt, weil die Zeit noch zu wesentliche Veränderungen mit sich bringt, und weil ich glaubte, noch grössere Sorgfalt auf die Gleichartigkeit aller übrigen Nebenumstände verwenden zu müssen, obwohl die Unterschiede in den Erfolgen dieser Vorversuche zu gross und bei Wiederholungen zu constant waren, als dass ich bedeutende Fehler im Verfahren hätte voraussetzen dürfen. Um aber jedem Zweifel auszuweichen, habe ich den Schreibapparat meines Myographion zu dem Zweck umgebaut und sonst noch Einiges abgeändert, wovon jetzt zu berichten ist.

Vor der Tafel des Myographion wurden zwei Zeichenhebel von genau gleicher Länge, Oscillationsdauer und Vergrösserung des Ausschlages aufgestellt. Zwischen beiden standen die beiden Rollen, über welche die an den Hebeln befestigten und die kleinen Waagschalen tragenden Fäden liefen. Die Befestigung der in ihren langen Fadenschlingen schwebenden Stahlstängchen an den Achillessehnen wurde verändert, indem es mir darauf ankam, in beiden Präparaten die anatomische Lagerung der Achillessehnen in Nichts zu ändern Diese wurden deshalb auch mit der Aponeurose in Verbindung gelassen; unmittelbar oberhalb des Knorpels der Sehne wurde jede genau an derselben Stelle und genau von denselben Seiten her in das gezahnte Maul von serres fines geklemmt und deren Spirale am Stahlstängelchen des Zeichenhebels befestigt. Alle anderen Manipulationen blieben gleich.

Die Drahtanordnung war folgende: von der einen Klemme der Inductiosspirale zu dem Muskelhalter des einen Unterschenkels; von dessen Achillessehne in der Form des frei schwingenden Stahlstäbchens zum Zeichenhebel; der Strom geht dann

von diesem durch sein Lager in das Stativ. Von dem Stativ läuft ein Draht zum Halter des zweiten Unterschenkels, von dessen Sehne aus sich der Strom auf dem Stahlstäbchen zum zweiten Zeichenhebel, und durch dessen Lager zum betreffenden Stativ fortpflanzt, um schliesslich von hier aus die zweite Klemme der Inductionsspirale zu erreichen. Die Aehnlichkeit der zuerst von beiden Muskeln gleichzeitig geschriebenen Curven bürgt natürlich dafür, dass die ganze Anordnung den gewünschten Grad der Gleichartigkeit hatte Es genügt, einen einzigen Versuch ausführlich mitzutheilen, indem sich in allen übrigen die Resultate immer gleich geblieben sind.

Curven des Muskels

A. im geschlossenen Lymphraum		B. im geöffneten Lymphraum	
	Vor dem Tetanus		
a	F 587,88 Absc. 86 Ord. 6,83	F 570,84 Absc. 92 Ord. 6,204	a'
	2 Minuten nach dem ersten kurzen Tetanus		
b	F 860,52 Absc. 124 Ordn. 6,93	F 1160,2 Absc. 198 Ordn. 5,85	b'
	13 Minuten nach dem ersten Tetanus		
c	F 1448,4 Absc. 212 Ordn 6,83	F 1160,2 Absc. 174,5 Ordn. 6,64	c'
	Zweiter Tetanus, 14 Minuten nach dem ersten, 9 Minuten nach dem II. Tetanus		
d	F 1874,4 Absc. 211,3 Ordn. 8,87	F 852 Absc. 195 Ordn. 4,3	d'
	24 Stunden nach dem II. Tetanus		
e	F 323,76 Absc. 181 Ordn. 1,78	F 0 Absc. 0 Ordn. 0	e'

Die anfängliche Verkürzung während des Tetanus war in beiden Muskeln genau gleich gross.

Was ein einziger Blick auf die gezeichneten Curven lehrt, erkennt man auch aus der voranstehenden Tabelle: Muskeln, deren Lymphräume geöffnet sind, ermüden viel rascher und erholen sich viel schwerer. Es wird diess noch klarer, wenn wir die für die Eigenthümlichkeit der Curvenformen entscheidenden Messungen überblicken:

Setzen wir die Grössen, welche für die erste Curve a und a' gelten gleich 1 = so erhalten wir

Dauer der latenten Reizung	Werth der Maximal-Ordinate	Länge der Abscisse bis zum Punkte der Maximalordinate
b = 1,08 b' = 2,58	b = 1,08 b' = 0,606	b = 1,25 b' = 1,46
c = 1,094 c' = 2,64	c = 1,25 c' = 0,66	c = 1,43 c' = 1,41
d = 1,16 d' = 3,57	d = 1,20 d' = 0,46	d = 1,48 d' = 1,79
	e = 0,25	e = 1,70

Allen Erfahrungen zu Folge sind die eiweissartigen Flüssigkeiten, wie Blut, Serum etc. im Stande bei ihrer Berührung mit dem Muskel, dessen Erregbarkeit länger zu erhalten, mit einem Wort die Kraftquelle für seine Verkürzung abzugeben. Wenn nun also erwiesen worden, dass eine derartige Flüssigkeit bei den Contractionen nach aussen wandert, wenn gezeigt worden, dass die Muskeln in den geschlossenen Lymphräumen langsamer ermüden und sich schneller erholen, als die ausser ihnen, so muss angenommen werden, dass in der Erholung die eiweisshaltige Flüssigkeit der Lymphe einen Weg von aussen nach innen zu den wesentlichen Theilen des Muskels findet; und diese Wanderung mit der bezeichneten Richtung während der Erholung war es, welche bewiesen werden sollte und wie ich glaube, auf diese Weise auch streng bewiesen ist.

Damit gewinnt nun auch die Lymphe zunächst der Frösche, eine viel höhere Bedeutung für den Muskelmechanismus als man bisher angenommen. Ihre weiten Räume rings um die Muskulatur dieser Thiere stellen die Vorrathskammern dar, von welchen

aus viel rascher, als diess bei der langsamen Blutbewegung möglich wäre, die Kraftquelle für die oft sehr energischen und länger anhaltenden Bewegungen auf dem einfachsten Weg in das Innere der Muskeln gefördert werden kann.

Wenn nun das Wandern der Muskelflüssigkeit bei der Thätigkeit nach aussen, in der Ruhe nach einwärts im Allgemeinen erwiesen war, so musste man fragen: zwischen welchen Punkten erfolgt die Wanderung?

Ich betrachte mit Kühne die Muskeln als reihenweise geordnete mit einer Flüssigkeit erfüllte Schläuche, in welchen die Disdiaklasten suspendirt sind. Die Form dieser Schläuche bedingt es, dass zwischen ihnen, wenn auch in sehr schmalen Interstitien, ebenfalls Flüssigkeit sich befindet. Der Muskelsaft, welchen wir bei den forcirten Formveränderungen des Muskels auf der Oberfläche ausschwitzen sehen, kommt aus einer tieferen Schicht, und überall würde sich auf jeder neuen künstlichen Mantelfläche des cylindrisch gedachten Muskels unter den gleichen Umständen dasselbe ereignen. Die kleine auf der natürlichen Oberfläche zu Tage tretende Menge von Flüssigkeit kann nicht durch ihr Austreten diese grossen Folgen haben, welche schliesslich zur Erschöpfung führen, sondern darauf wird es im Wesentlichen überhaupt ankommen, dass ein Theil der Muskelflüssigkeit bei der Contraction seinen Ort wechselt, deplacirt wird.

In der später zu entwickelnden Theorie wird es sich zeigen, warum ich sogleich mein Augenmerk auf die Muskelschläuche lenkte. Wenn eine elastische Masse während ihrer Formänderung zugleich ihr Volum ändert, so hat diess nichts Auffallendes. Halten wir aber an der Ansicht fest, dass innerhalb und ausserhalb der elastischen Muskelschläuche eine so gut wie nicht comprimirbare Flüssigkeit steht, so wird sich der Durchmesser des Schlauches mit Veränderung seines Rauminhaltes nur dann ändern können, wenn ein Theil seines nicht comprimirbaren Inhaltes aus den Röhren entweicht. Aendert man also z. B. die Länge eines Muskelschlauches irgend wie, so

darf seine Durchmesseränderung nicht erheblich über das Maass hinausgehen, welches unter Beibehaltung des ursprünglichen Volums gestattet ist.

Um dieses zu ermitteln, befestigte ich auf dem Mikroskoptisch zwei gegeneinander sanft verschiebbare Klemmen, deren gegenseitige Entfernung auf einer getheilten Schiene mit Hilfe des Nonius und der Loupe sehr genau bestimmt werden konnte. Im Ocular des Mikroskops befand sich ein Mikrometer. Nun wurde ein Schlauch eines sehr dünnen parallelfasrigen Muskels ins Auge gefasst, nachdem derselbe ganz schwach angespannt war. Ohne den gemessenen Muskelschlauch aus dem Auge zu verlieren, wurde die lineare Spannung etwas vergrössert, wobei man sich aber noch von der Elasticitätsgrenze entfernt hielt; der Durchmesser wurde auf's Neue bestimmt und die Länge am Nonius wieder abgelesen. Diess wurde dann vorschiedene Male wiederholt und es ergab sich folgendes Resultat:

Als die Länge der Muskelschläuche z. B. um 16% durch Dehnung vergrössert wurde, verkleinerte sich der mikrometrisch gemessene Durchmesser so, dass das Volum des Schlauches, als Cylinder berechnet, von 0,0318 auf 0,015 Cub.-Milim. herabgedrückt wurde.

Nahm die Länge um 31% zu, so sank der cubische Inhalt des Schlauches auf 0,0043 herab.

So oft die Versuche an verschiedenen Schläuchen verschiedener Muskeln wiederholt werden mochten: immer ergab sich, dass durch Dehnung das Volum sehr beträchtlich verkleinert wurde. Es kam nun darauf an, zu entscheiden, ob die Volums-Abnahme des Gesammt-Muskels, welche bei der Dehnung vielleicht beobachtet werden konnte, irgend wie der Volums-Abnahme der Schläuche nahe komme. Diess liess sich natürlich nicht mit dem Maasstabe entscheiden, sondern nur mit der Waage. Ich benützte ein c. 2 Millimeter dickes, 6 Millim. breites, und 8 Cent. langes Fischbeinstäbchen, bohrte oben und unten ein Loch hinein, zog durch die Bohrlöcher einen in Oel getränkten Faden, und knüpfte denselben so fest,

dass das Stäbchen dadurch in einer starken Krümmung gehalten wurde. Der Gastrocnemius eines frisch geschlachteten Frosches wurde an seiner natürlichen, aber möglichst reducirten Knochenbefestigung mittelst weichen Kupferdrahtes am einen Ende des Fischbeines befestigt; durch die Achillessehne wurde ein zweiter Draht geführt und am unteren Ende desselben fixirt, aber so, dass der Muskel nicht gespannt war. Er mass 2,9 Centimeter. Nun wurde er vorsichtig mit reinem Oel bepinselt und die ganze Vorrichtung mittelst eines haarfeinen Platindrahtes an die hydrostatische Waage gehängt, um unter Oel gewogen zu werden.

Die zur Herstellung des Gleichgewichtes erforderliche Belastung betrug:

0,584.

Sofort wurde ohne irgend eine Aenderung in der Aufstellung, auf der Waage selbst unter dem Oel der Faden durchschnitten, welcher das Fischbein gespannt erhielt. Der Muskel wurde dadurch bis zu einer Länge von 3,7 Cent. gedehnt und die Belastung musste auf 0,5852 erhöht werden. Es war also allerdings eine, wenn auch sehr kleine Verdichtung durch die Dehnung herbeigeführt worden. Allein die Trägheit, mit welcher die hydrostatische Waage schwingt, zumal wenn der Körper, welcher gewogen werden soll, von Oel umgeben ist, und welche mir verbietet, die oben bezeichnete Differenz als absolut genau zu bezeichnen, verlangte, dass ich mich über die Empfindlichkeit der Waage unter diesen Umständen unterrichtete. Ich schnitt also jetzt ein Stückchen vom Muskel weg, und musste in Folge dessen das Gewicht der Waagschale auf 0,5607 reduciren. Die Differenz betrug demnach 0,0245. Der ganze Muskel hatte in der Luft ohne Knochen und Sehnen 0,6362 Grm. gewogen: das abgeschnittene Stückchen wog 0,111 Grm; also war das Volum des eingetauchten Muskels durch die Entfernung dieses Stückchens um nicht ganz $^1/_6$ verkleinert. Hätte sich demnach bei der Dehnung um 27% der ganze Muskel nur um $^1/_6$ seines ursprünglichen Volums verkleinert, so hätte ich nahe 2,5 Cent.-

Grm. statt, 1,2 Milligrm. dem früheren Gewicht zufügen müssen. Da sich also der Rauminhalt der Muskelschläuche in einem viel höheren Maass bei der Dehnung verkleinert als der des Gesammtmuskels bei den entsprechenden, oder selbst viel höher getriebenen Dehnungsgraden, so ist auf das Bestimmteste erwiesen, dass dabei ein Theil des flüssigen Inhaltes die Schläuche verlässt und in die Interstitien geräth.

Damit ist nun der Kreis des Thatsächlichen meiner Versuche geschlossen und es wird gestattet sein, die gewonnenen Erfahrungen mit bereits früher gemachten zusammen zu stellen.

IV. Abschnitt.

Theorie.

Wenn ich im Folgenden eine Theorie über den Vorgang bei der Ermüdung und Erholung aufzustellen versuche, so geschieht das nicht mit der Absicht zu zeigen, wie dieser Vorgang sein könnte, wenn man die Tragweite meiner Resultate beliebig erweitern wollte, sondern ich will damit im Gegensatz zu dem, was man Hypothese nennt, nichts weiter als einen zusammenhängenden, präcisen Ausdruck zu finden suchen für die Gesammtheit der Resultate, welche meine eigenen Untersuchungen und die Anderer gegeben haben.

Es ist mir unwiderlegbare Thatsache, welche die neuere Physiologie gegenüber dem verblichenen Dynamismus festgestellt hat, dass die Zersetzung chemischer Verbindungen im Körper die Kraftquelle ist, aus welcher die Leistungsfähigkeit der Organe quillt.

Hieraus folgt weiter, dass die Function derselben nur bestehen kann, so lange zersetzbare Substanz vorhanden ist; dass sie aufhört, wenn diese erschöpft ist, und wiederkehrt, wenn jene zurückerstattet wird, und gleichzeitig die alten Bedingungen für ihre Zersetzung wieder ihr Recht finden. Für die Muskelthätigkeit ist die Natur dieser Substanz auch längst bezeichnet, es ist das Eiweiss. Vorrath zersetzungsfähigen Eiweisses im

Muskel und seine Zersetzung bedingt die Functionsfähigkeit des Muskels; Verbrauch und Hemmung der Zersetzung des Eiweisses schwächt und hemmt schliesslich seine Function; Wiederersatz und Veranlassung zu neuer Zersetzung gibt die Functionsfähigkeit zurück. Ein wichtiger Schritt weiter in der Erkenntniss der Vorgänge bei Ermüdung und Erholung wurde von Voit gethan, welcher die Bedingungen für die Eiweisszersetzung genauer feststellte, und zeigte, dass nicht der einfache Contact mit Sauerstoff die zur Function der lebendigen Theile allein ausreichende Zersetzungsform bedingt, sondern dass die Wanderung der Flüssigkeit durch die Gewebe der zweite wichtige Factor ist; und dass nur während dieser Wanderung die Zersetzung in der verlangten Weise vor sich gehe. Darauf beruht die Wichtigkeit jenes intermediären Kreislaufes aufgenommener Nahrungsstoffe, welche zuerst von ihm mit voller Schärfe experimenteller Beweise nachgewiesen wurde.

Diese Stoffbewegung durch Zellen und Gewebe durchdringt den ganzen Organismus, aber auf ihrem Weg bewirkt sie die verschiedensten Effecte, je nach der Eigenthümlichkeit der Organbestandtheile, je nach den Wegen, auf welchen sie wandern muss, und den Veränderungen, welche sie dabei erleidet.

Die Function einer Drüse ist die Sekretbildung. Periodische Schwankungen in der Masse des Productes, temporäre Sistirung des Sekretionsgeschäftes, Sterilität der Drüse sind Unterschiede im Leben dieses Organes, welche wir, wenn wir davon eine Empfindung hätten, ebensogut mit Ermüdung, Erholung, Erschöpfung u. dgl. bezeichnen würden. Es sind ferner Unterschiede, welche im Allgemeinen von genau denselben Ursachen, von der Saftströmung und Substanz-Zersetzung abhängen wie die Function des Muskels und seine wechselnden Zustände. Der Vorgang der Sekretion im speciellen Falle ist aber erst dann erklärt, wenn wir Richtung, Wege und Grösse jener Strömung, und ihre Rückwirkung auf die durchströmten Gewebeelemente, auf die Natur der Zersetzung, sowie auf die Bildung ihrer nächsten und entfernteren Producte kennen gelernt haben. Bei den glei-

chen Grundprinzipien wird dies in jeder Drüse wieder anders, und für jede auf besonderem Weg erst zu finden sein. In dem Muskel herrschen abermals die gleichen Prinzipien; eine Theorie der Ermüdung und Erholung kann also nur den inneren Mechanismus aufdecken wollen, durch welchen jene allgemein verlangten Bedingungen auf ihre besondere Weise in diesem Gebilde erfüllt werden.

Für die verschiedenen Methoden der physiologischen Forschung ist es eine Genugthuung, wenn von den entgegengesetzten Seiten her die einzelnen Wege auf ein und demselben Punkt zusammentreffen, wie ich dies für das Problem der Ermüdung und Erholung beweisen zu können hoffen darf.

Was durch chemische Analysen früher von mir schon bewiesen war, was auch Voit[1] in seinen Untersuchungen und in mehr allgemein gültiger Form betont hat, findet in den gegenwärtig mitgetheilten Erfahrungen seine weitere Bestätigung. Es ist nicht das geformte Gewebe des Muskels, in welchem bei der Thätigkeit Zersetzung und Verbrauch oder wiederherstellbare Abnützung eintritt, und damit die Erscheinung der Ermüdung oder Erschöpfung entsteht, sondern der Ausgangspunkt für Leistungsfähigkeit und Unfähigkeit liegt in der eiweisshaltigen Flüssigkeit des Muskelsaftes. Die Leistung eines Muskels besteht aber nicht bloss darin, dass er sich verkürzt, sondern bekommt einen wechselnden Werth durch die Art der Verkürzung. Die Zuckungsform in ihrer manigfachen Gestalt entspricht hier dem Sekret der Drüse in seiner wechselnden Zusammensetzung. Diese Zuckungsform ist aber keineswegs der einfache Ausdruck für Intensität und Art der chemischen Zersetzung, aus welcher zuletzt freilich immer die Kraftquelle für die Verkürzung stammt, sondern die Folge sehr verschiedener ineinander greifender Wirkungen chemischer und physikalischer Processe. Es steht fest, dass es nicht dasselbe Massensystem ist, in welchem der

(1) Voit über die Wirkung des Kochsalzes, Caffee's und der Bewegung auf den Stoffwandel etc. pag. 9, 12. 17, 62, 193.

Impuls zur Bewegung ausgeht und in welchem die ganze Bewegungsform abläuft, sondern dass ein Theil dieser Masse nur passiv der Bewegung der anderen folgen muss und nur auf die im Ganzen resultirende Bewegungsform je nach seinen eigenen Zuständen influirt. Wir werden als die eine Masse den Inhalt der Schläuche, als die andere die Schläuche selbst anzusehen haben, und in jener einen Theil der Flüssigkeit voraussetzen müssen, welche wir als Muskelsaft aus dem Organ gewinnen können.

Die Gegenwart einer solchen Flüssigkeit in den Schläuchen, wie sie Kühne schon mit so vielen Mitteln zu beweisen gesucht hat, dürfte durch die im III. Abschnitt mitgetheilten Messungen ihrer Volumina bei der Dehnung im Gegensatz zu dem Volum des Gesammtmuskels als eine jetzt ausgemachte Sache betrachtet werden. Es ist unzweifelhaft, dass der Ausgangspunkt für die Bewegung im Inneren des Schlauches liegt; denn auch ein einzelner ganz isolirter Schlauch kann sich noch verkürzen. Die Leistungsfähigkeit der darin enthaltenen wirksamen Theilchen wird wesentlich von der Natur der Flüssigkeit und dem dadurch bedingten Zustand jener Theilchen abhängen; denn das ist der allgemeinste Satz der Physiologie, dass die Function des Organes von seiner Form und Mischung und seinen physikalischen Eigenschaften bedingt ist, die letzteren aber selbst wieder von dem Medium wesentlich abhängen, in welchem sie sich befinden.

Für diese Theilchen besteht ein gesetzlicher Zusammenhang zwischen der Intensität des Reizes und dem Umfang der davon abhängigen Bewegung in ihnen. Denn sie wächst in gewissem Verhältniss und bis zu einer gewissen Grenze mit jener. Sie ändert sich aber auch mit den Umständen, wenn der Reiz gleich bleibt. Die Beweglichkeit dieser Theilchen ist also je nach Maassgabe der Umstände eine variable. Die Beweglichkeit wird Null, wenn die für den ganzen Vorgang nothwendige Menge disponiblen Eiweisses verbraucht ist, oder wenn neben noch vorhandenem Eiweiss irgend welche Einflüsse dessen Nutzen paralysiren. Die Beweglichkeit wird ihr Maximum erreichen,

wenn die aus der Zersetzung des Eiweiss entspringende Triebkraft im Moment der Reizung den Grenzwerth ihres Vorrathes zeigt.

Auf den letzten Effect der Reizung wirkt neben dieser Beweglichkeit der im Muskelschlauch enthaltenen wirksamen Theile die Beschaffenheit des Schlauches selbst ein, welcher nebst den übrigen, zum Gesammtmuskel gehörigen unwirksamen Theilen die Momente des Widerstandes, und im Conflikt mit der primären Bewegung wesentlich die Zuckungsform bestimmt. Diese inneren Widerstände können gesteigert werden durch äussere, welche wir in Form angehängter Gewichte wirken lassen, und es ergibt sich, dass bei gleichem Reiz und gleicher Beweglichkeit der inneren Theile der wachsende Widerstand eine Verkürzung und Abflachung der Curve ohne nennenswerthe Beschränkung der terminalen Oscillationen herbeiführt. Bei gleichem Widerstand und vergrösserter innerer Beweglichkeit, oder bei einer durch Steigerung des Reizes herbeigeführten Vergrösserung der Bewegung, was dasselbe ist, verlängert sich die Curve und vergrössert sich ihre mittlere Ordinate. Dort nimmt die Leistungsfähigkeit ($F \times$ Absc. $\times$ O.) ab. hier zu. Sinkt die Grösse der Widerstände ohne compensirende Gegenwirkung wachsender Beweglichkeit, oder gar gleichzeitig mit dem Werth der letzteren, so flacht sich die Curve weiter ab, ihre Maximalordinate wird später erreicht, ihre terminalen Oscillationen verschwinden. Verkleinern sich die Widerstände in ungleich grösserem Verhältniss als die Beweglickeit der wirksamen Moleküle sinkt, so kann die Leistungsfähigkeit, ja selbst die mittlere oder Maximalordinate grösser werden, als sie zu der Zeit ihrer grössten Beweglichkeit gewesen war. Damit sind die allgemeinen Anhaltspunkte zur Ermittlung der Bedingungen gegeben, unter welchen die einzelnen Zuckungsformen auftreten.

Vorerst aber müssen wir unsere Betrachtung wieder auf andere Punkte lenken. Nicht bloss der Muskel wird wenigstens auf Zeiten hinaus leistungsunfähig, welcher abgeschnitten vom Kreislauf seinem Tod entgegengeht, sondern auch der,

welcher durchströmt von Blut und Ernährungsmaterial wie die übrigen Organe zu längerer Ruhe verdammt ist. Der intermediäre Kreislauf genügt also so wenig wie die Circulation des Blutes in ihm die normale, beim Gebrauch des Muskels im Leben geforderte Leistungsfähigkeit zu erhalten. Für dieses Organ ist ein weiterer Mechanismus nöthig, welcher die allgemeine Säftebewegung in ihm mit allen ihren Folgen steigern muss.

Dieser Mechanismus liegt in der Pumpe, als welche der Muskelschlauch bei seiner Formveränderung auf den Parenchymsaft wirkt, indem er mit jeder Längenänderung relativ in beträchtlichem Maass seinen Inhalt ändert, und somit leicht nach aussen bei der Abweichung von seiner natürlichen Länge Flüssigkeit abgibt und bei Rückkehr zur alten Form wieder aufnimmt. Damit ist die Wanderung der Flüssigkeit durch das Gewebe mit allen seinen Folgen in hohem Grad begünstigt und zwar in doppelter Weise, wie sogleich gezeigt werden soll.

Es hat sich gefunden, dass bei der einmaligen Wanderung dieser Flüssigkeit durch das Gewebe des Muskels, bei der nach aussen, nicht alles wanderungsfähige Eiweiss zersetzt wird. Neben den Zersetzungsproducten, z. B. der Säure, tritt unzersetztes Eiweiss hindurch. Während des Durchtrittes aber wird Eiweiss zersetzt und seine Zersetzung liefert die Kraftquelle. Für die Thätigkeit des Muskelschlauches ist aber sein Inhalt von Wichtigkeit und es kann nicht gleichgiltig sein, wenn ihm zersetzungsfähiges Eiweiss entzogen wird, was unzersetzt gleichfalls theilweise hinaus wandert und in die Interstitien geräth. Dort aber und nur dort finden sich die Blutgefässe mit ihrem alkalischen Inhalt und dem Serum. Je mehr davon vorhanden ist, sei es aufgestaut oder in Circulation, um so leichter kann dies saure Zersetzungsproduct und seine Rückwirkung auf das physikalische Verhalten des Muskelschlauches und auf die chemische Beschaffenheit des interstitiellen Muskelsaftes neutralisirt werden.

Mit grosser Leichtigkeit kehrt die Flüssigkeit nach der Contraction zurück in die Schläuche und um so mehr Eiweiss

mit, je weniger an der trennenden, für die Eiweissdiffusion von vorneherein sehr geeigneten Membran etwas geändert ist, und je weniger die molekuläre Anordnung des Eiweisskörpers jenseits derselben erschüttert oder verändert worden. Mögen bei dieser Rückkehr im Contact mit dem Geweb auch abermalige Veränderungen vor sich gehen, immer wird eine für den Vorgang der Zuckung nothwendige Füllung des Schlauches mit Eiweiss wieder Platz greifen können.

Um so weniger aber ist das der Fall, je kleiner die Menge des Ersatz bietenden Eiweisses ist, und je weniger beim Austritt eingeleitete Veränderungen aussen wieder paralysirt (Neutralisation der Säure durch Blutalkali), oder neue Bedingungen zur Zersetzung (Sauerstoff aus dem Blut oder überhaupt der Umgebung) wieder mit hereingebracht werden. Nur im Wechsel der Formveränderung und deren Wirkung auf die Säftebewegung im Innern des Muskels erhält sich seine Leistungsfähigkeit auf der mittleren normalen Höhe: dauernde Ruhe, wie dauernde Verkürzung erschöpft ihn.

Man darf aber nicht vergessen, dass neben der durch die Formänderung der Schläuche begünstigten Massenbewegung immer noch die einfache Diffusion einhergeht; dass jener Mechanismus, in Folge dessen rückwärts die Flüssigkeit wieder eindringt, nur dann vollkommen und augenblicklich genügt, wenn in unmittelbarer Nähe noch eiweisshaltige Stoffe in hinlänglicher Menge disponibel sind, und dass je weniger dies der Fall ist, um so längere Zeit verstreicht, bis auf dem Weg der Diffusion der Verbrauch wieder gedeckt ist, welchen die Wanderung nach aussen begleitet hatte.

In der Zeiteinheit verlangt der thätige Muskel eine raschere Zersetzung als der unthätige. Genügte für den letzteren der einfache Säftekreislauf, so muss er bei der Thätigkeit beschleunigt werden, weil er sonst nicht ausreicht, anhaltende Arbeit des Muskels verrichten zu lassen. Die Contraction selbst ist der Hebel für die Beschleunigung der Zersetzung mit allen ihren

Folgen, und darin allein liegt die Bedeutung des Mechanismus, welchen wir hiefür in dem Muskel nachgewiesen haben.

Wir kommen jetzt zum zweiten Punkt, nämlich zu den secundären Folgen des Durchtritts der Flüssigkeit durch die Membran. Sie beruhen auf der Natur eines Zersetzungsproductes und dessen Rückwirkung auf die physikalische Beschaffenheit des Muskelschlauches. Wir kennen vorläufig nur eines, dessen Einfluss in dieser Beziehung näher von mir studirt wurde: es ist die Säure. Wir wissen, dass sie in sehr kleinen Mengen das Muskelgewebe weicher macht, und dass in Folge dessen die den Inhalt umschliessenden Schläuche der Bewegung um so weniger Widerstand werden entgegensetzen, je mehr sich diese erste Wirkung der Säure entfalten kann. Gereizte Muskeln schreiben um so früher und um so prägnanter die für die Ermüdung charakteristischen Curven mit langer Abscisse, flachem Bogen, langer latenter Reizung, spät erreichter Ordinate und verwischten Terminal-Oscillationen, je weniger Blut sie enthalten, je weniger alkalische eiweisshaltige Flüssigkeit ihnen geboten ist, um ihre Erholung zu ermöglichen. Wir haben weiter die auffallende Thatsache gefunden, dass auch ohne Ersatz durch circulirendes Blut, ja in blutarmen Muskeln in noch auffallenderem Grad die Leistungsfähigkeit (F. × Absc. × Ord.) während der Erholung grösser werden kann, als sie vor der Ermüdung war; dass aber nie bei dem ausgeschnittenen Muskel die ursprüngliche Zuckungsform mit ihrer kurzen Abscisse und ihrem raschen Schwung wiederkehrt. Woher kommt diese auffallende Erscheinung? Ueberlegen wir, dass diese eigenthümliche Zuckungsform gerade bei denjenigen Muskeln am Bestimmtesten hervortritt, bei welchen wir die Wanderung der Flüssigkeit nach aussen mechanisch begünstigt haben, sei es durch Zug oder innere Compression, oder selbst durch gewisse Maasse der Intensität oder Dauer des Tetanus, bedenken wir weiter, dass diese Formen gerade dann am ehesten auftreten, wenn wir den blutarmen Muskel schon näher seiner Starre untersuchen, dagegen nicht, wenn wir das alkalische Blut in

den Gefässen stagniren oder circuliren lassen, so dürfte es ausgemacht sein, dass die Gegenwart der Säure, welche die grössere Weichheit des Muskelschlauches bedingt, die kräftigen elastischen Rückwirkungen des Schlauches auf den in Bewegung begriffenen Inhalt vermindert, und Curven veranlasst, denen gleich, welche frische Muskeln bei verminderter Belastung und Intensität des Reizes schreiben. Liegt die Kraftquelle des Eiweiss in seiner Zersetzungsperiode, und steht sie in directem Zusammenhang mit der Masse des Eiweiss, so kann die daraus entspringende Triebkraft nicht wachsen, wenn die Eiweissmenge sich verringert. Die Energie des Muskels kann also nicht gesteigert sein, wenn in der Erholung ein unvollkommner Ersatz an verbrauchtem Stoff eintritt; sie kann es also auch nicht sein, wenn unter jenen Umständen die Maximalordinate und das Product aus mittlerer Ordinate und Abscisse über das ursprüngliche Maass des frischen Muskels anwächst. Es kann also nur bei verminderter Beweglichkeit oder Energie der wesentlichen Theile die gesteigerte Nachgiebigkeit des Schlauches die Curve jene Gestalt gewinnen lassen. Durch Zug, Druck und Contraction wird die Wanderung des Inhalts durch die Membran begünstigt; dadurch die Zersetzung gesteigert, die Säurebildung erhöht, die Elasticität des Schlauches vermindert und die Energie der wirksamen Theile durch Stoffverbrauch verkleinert. Das sind die Ursachen, welche die charakteristische Curvenform ermüdeter Muskeln bedingen.

Wenn der Muskel sich wieder erholt, so geschieht dies um so vollkommener, d. h. die ursprüngliche Zuckungsform wird um so früher und mit allen ihren Eigenthümlichkeiten wieder genommen, je mehr die rückwärts wandernde Flüssigkeit wieder den früheren Inhalt des Schlauches in jeder Beziehung ersetzt. Dies ist noch am Ehesten möglich, so lange die Circulation besteht, langsamer oder gar nicht mehr, wenn das im Muskel enthaltene Blut auf das Minimum reducirt ist. Damit hängt nun auch die vollkommenere oder unvollkomme-

nere Neutralisirung der bei der Zersetzung von Eiweiss gebildeten Säure in den Interstitien zusammen.

Der Process der einmal eingeleiteten Säurebildung bedarf keiner weiteren Unterstützung durch organische Gewebe; er geht fort auch ausserhalb des Körpers im ausgepressten Muskelsaft und wird sich auch im Inneren des Muskels fortsetzen, so dass die Wirkung der Säure nur aufgehoben wird durch ihre Abstumpfung und Entfernung im Blutstrom. Wo diese Momente fehlen, wird sie sich anhäufen, und wie bei der ersten Entwicklung der Todtenstarre die Schläuche dehnbarer machen, woher es kommt, dass die Curve der Erholung jene Eigenthümlichkeiten, die oben bezeichnet wurden, erlangt und die Leistungsfähigkeit erhöht scheinen lässt, trotz dem, dass die Energie der primär bewegten Massen je mehr und mehr sinken muss, wenn der Eiweissersatz unvollständig ist. In der Erholung vom Kreislauf ausgeschlossener und bis zu einem gewissen Grad vorher erschöpfter Muskeln, bedingt der, wenn auch ungenügende Ersatz an Eiweiss die theilweise Rückkehr der anfänglichen Energie in den wesentlichen Theilen, die im Wachsen begriffene Wirkung der Säure die weitere Verminderung der Elasticität des Schlauches: und so entstehen die noch immer lang gestreckten Curven, in welchen aber sowohl F als mittlere Ordinate, ja selbst die Maximalordinate grösser sein kann als vor der Ermüdung, während die Abscisse sich verkürzt. Diese Formen können überall da schon unmittelbar nach der Reizung eintreten, wenn sich durch gleichzeitige Nebenumstände, Druck, Zug u. s. w. die Bedingungen für ihre Entstehung schon während der Reizung geltend gemacht haben, welche ausserdem erst im Lauf der Zeit in der Periode der Erholung Platz greifen.

Tetanisiren wir bis zur Erschöpfung, so treten kurz vor der vollständigen Vernichtung der Reizbarkeit die ganz kurzen, flachen, rasch in die Abscisse zurücksinkenden Curven auf, deren F und Maximalordinate so sehr verkleinert ist. Säurebildung und Eiweissverlust hat dabei nahezu den höchsten Grad erreicht, welcher die Function des Muskels unwiederbringlich

vernichtet. Jetzt ist die Energie des Muskels auf's Aeusserste gesunken, die Elasticität der Schläuche wieder gesteigert; denn solche Muskeln können vom Tetanus direct in die exquisite Todtenstarre hinübergeführt werden. Damit sind die Bedingungen für die kurze, flache, rascher zur Abscisse wieder zurückbiegende Curve der fast ganz erschöpften Muskeln gegeben, wie sie frische Muskeln schreiben, wenn man die Intensität des Reizes sehr vermindert, das angehängte Gewicht sehr erhöht hat.

Am schönsten treten diese Verhältnisse bei der Beobachtung derjenigen Muskeln ins Licht, welche wir dem Einfluss der steigenden Temperatur aussetzen. Je mehr und mehr wird dadurch, wie ich nachgewiesen habe, die Zersetzung des Eiweiss gefördert, die Säuremenge gesteigert, und was ausserhalb des Muskels im isolirten Saft vor sich geht, habe ich auch im Inneren des Muskels zu verfolgen gelehrt[2]. An den Curven sehen wir nun, wie anfänglich die Maximalordinate immer höher hinaufrückt, ein Zeichen, dass in Folge der lebhaftern Zersetzung die inneren Triebkräfte wachsen. Die Wirkung der in der Zeiteinheit gesteigerten Zersetzung überholt bis zu einer gewissen Grenze die Wirkung des Verbrauches; dabei werden die Schläuche im Anfang immer nachgiebiger, und wir erhalten Curven, denen ähnlich, welche der frische Muskel bei mittlerer Temperatur dann schreibt, wenn der Reiz gesteigert, die Belastung verkleinert worden ist. Dies geht je nach Umständen bis zum 30. oder 34. Grad Celsius fort; dann aber, wenn durch die Vorbereitung zur Gerinnung das Eiweiss in seiner molekulären Constitution erschüttert ist — dann plötzlich sinkt die Energie auf das Minimum herab, und die grosse Menge von Säure, welche frei wird, bedingt die Elasticitätsvergrösserung des Schlauches, in Folge dessen die rasch und nicht hoch erhobene Curve mit terminalen Oscillationen zur Abscisse zurückschnellt.

---

(2) Vgl. über die Muskelstarre, Sitzungsbericht der mathem. phys. Classe der Akademie der Wissenschaften 10. November 1860.

Damit glaube ich alle bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen in einen gemeinschaftlichen Rahmen ohne Zwang geschlossen und den inneren Mechanismus, welcher Ermüdung und Erholung anbahnt in Einklang mit den Resultaten gebracht zu haben, zu welchen die Stoffwechsel-Untersuchungen im Grossen und Ganzen und mit ganz anderen Mitteln geführt hatten.

---

3) Herr Seidel überreicht der Classe im Auftrag der beiden Brüder, Herrn Hermann und Robert von Schlagintweit, den ersten Band des Werkes, welches sie über die von ihnen in Gemeinschaft mit ihrem verstorbenen Bruder Adolph unternommene Reise nach Indien und Hochasien erscheinen lassen [1], nebst den dazu gehörigen vier grossen Karten [2].

Er bemerkt, dass dieser Band, ausser der Einleitung und der Uebersicht des Unternehmens, vorzugsweise die astronomischen Ortsbestimmungen und die magnetischen Beobachtungen nebst den aus denselben gezogenen Resultaten enthält. Die Reisenden waren mit den instrumentalen Hilfsmitteln für die Ortsbestimmungen sehr gut ausgerüstet, und da für einen Theil der von ihnen besuchten Gegenden bisher nur sehr rohe Angaben vorlagen, so liefern ihre Beobachtungen einen werthvollen Beitrag für die Geographie von Hochasien. Die Unterschiede zwischen den neuen Bestimmungen und den seitherigen Annahmen treffen natürlich mit den stärksten Beträgen auf die geographischen Längen (für die nördlichen Theile von Tibet er-

---

(1) Results of a scientific Mission to India and High Asia etc by H. A. and R. de Sch. — Vol. I Leipzig. Brockhaus 1861.

(2) Dieses Geschenk ist seitdem von den Herren von Schlagintweit durch die Ueberreichung der ganzen ersten Lieferung des zu dem Werke gehörigen Bilder-Atlasses vervollständigt worden.

geben sich Correctionen bis zu 2 Grad); dabei liegen sie vorherrschend in dem Sinne, dass die Orte durch die älteren Angaben zu weit nach Osten gerückt waren. Ausser dem Unterschiede, welcher in Folge dieses Umstandes bei der Vergleichung der geographischen Karte, die zu dem vorgelegten Werke gehört, mit älteren sich bemerklich macht, erscheint auf jener namentlich Tibet in anderer Gestaltung als bisher, indem der Gebirgszug des Karakorum (zwischen Himalaya und Kuen-luen gelegen) sich viel bedeutender herausstellt, da sich ergibt, dass dieser und nicht der Kuen-luen, welcher bisher für den Hauptzug gehalten war, die Wasserscheide in der Richtung gegen Turkistan bestimmt[3].

Die magnetischen Beobachtungen, ebenfalls mit vollkommen genügenden Hilfsmitteln ausgeführt, nehmen die zweite Hälfte des vorgelegten Bandes ein. Sie beziehen sich auf alle Stücke, nämlich Declination, Horizontal-Intensität, Inclination (und Vertikal-Intensität) und totale Intensität, und ihre Ergebnisse treten anschaulich hervor in den Curven der drei zugehörigen Karten. Ein allgemeineres Interesse kann unter denselben namentlich die Karte für die Total-Intensitäten erregen, weil die auf ihr niedergelegten isodynamischen Linien (am auffallendsten im nördlichern Theile der hindostanischen Halbinsel) eine merkwürdige Krümmung mit gegen Süden gerichteter Convexität darbieten, vermöge deren sie hier der Gestaltung des Continentes sich gewissermassen anzuschmiegen scheinen. Die Biegung in diesem Sinne ist zu auffallend, als dass man geneigt sein kann, sie für eine nur zufällige zu halten: übrigens ist in dem Werke selbst darauf aufmerksam gemacht, dass die Entscheidung der Frage, ob diese Krümmung der Isodynamen mit der Gestaltung des Landes wirklich zusammenhängt oder nicht, sich in etwas späterer Zeit von selbst ergeben muss, weil alle magnetischen

(3) Nach neuen Berichten ist inzwischen von den englischen Geometern im Karakorum ein Gipfel gefunden worden, der den Kantschindschinga an Höhe übertrifft.

Curven in langsamen Bewegungen begriffen sind, so dass sich herausstellen wird, ob während derselben die Tendenz zu der angedeuteten Biegung der Isodynamen an der Halbinsel haften bleibt oder nicht. Nimmt man einstweilen an (was gewiss das wahrscheinlichere ist), dass die hervortretende Aehnlichkeit in dem Zuge dieser Curven und im Umriss des Landes keine bloss zufällige ist, so hat man hier (so viel dem Referenten bekannt) den ersten Fall, in welchem die Figur der magnetischen Linien im Grossen eine Beziehung auf die geographische Beschaffenheit der Erdoberfläche erkennen lässt, und es könnte darin ein Fingerzeig für künftige Forschungen gegeben sein.

Da die Isodynamen der grösseren Intensitäten in Vorderindien nördlich von denen der kleineren liegen, so hat die Ausbiegung dieser Linien gegen Süden die Folge, dass namentlich im Innern des nördlichen Theiles der Halbinsel grössere magnetische Intensitäten gefunden werden, als nach der allgemeinen Vertheilung des Magnetismus auf der Erde zu erwarten gewesen wären. Eine einigermaassen entgegengesetzte Erscheinung, die ebenfalls von den Brüdern Schlagintweit constatirt wurde, ist die, dass in einem durchschnittlich etwa 1° breiten Gürtel, welcher sich längs des Südabhanges des Himalaya hinzieht, und der augenscheinlich dieser Gebirgskette nachgeht, die Intensitäten eine bedeutende lokale Verminderung zeigen.

Die Verfasser des Werkes machen darauf aufmerksam, dass die Region relativ geringerer Intensität zugleich diejenige grosser Regenmenge und geringer Insolation des Bodens ist, und sie stellen (wiewohl mit allem Vorbehalte) die Hypothese auf, dass die vorherrschende Erhöhung der Kraft des Erdmagnetismus auf der Halbinsel eine Folge der lebhaften Einwirkung sei, welche die intensive Besonnung des Bodens auf die physikalischen Eigenschaften desselben, und zwar namentlich an den in Central-Indien sehr ausgebreiteten Thonschichten, ausüben kann. Sie bemerken, dass dieser Thon unter dem Einflusse starker Insolation sich in manchen Eigenschaften gebrannten Backsteinen annähert, und sie beziehen sich in Betreff seiner magnetischen

Wirkungen auf besondere, in einem späteren Bande ihres Werkes mitzutheilende Versuche, während sie zugleich geltend machen, dass magnetische Felsarten nur ganz lokale Einflüsse erkennen liessen, welche schon in sehr geringer Distanz vollkommen verschwanden, und welche nicht so grosse und so gesetzmässige Biegungen hätten erzeugen können, wie sie in dem Zuge der Isodynamen hervortreten.

Historische Classe.

Sitzung vom 19. Januar 1861.

---

1) Herr Rockinger

„über die Ars dictandi und die Summae dictaminum in Italien, vorzugsweise in der Lombardei, vom Ausgange des eilften bis in die zweite Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts."

Eines stiefmütterlich behandelten Kindes wiederholt sich anzunehmen, sei es am Ende auch nur in einzelnen Stücken, darüber darf wohl Niemand Scham empfinden, vorausgesetzt natürlich dass es kein ungerathenes Geschöpf ist, und dass es voraussichtlich noch zu irgend welchen Hoffnungen berechtigt. Ja man darf vielleicht weiter gehen, und sich solcher That nicht nur nicht schämen, sondern sich förmlich als dazu verpflichtet erachten. In dieser Lage, scheint es, befinden wir uns gerade entschieden bei einer Gruppe von Quellen zur Erkenntniss mittelalterlicher Zustände, welche verhältnissmässig geringere Ausbeute für die politische Geschichte gewähren, auch hiefür mit

äusserster Vorsicht zu benützen sind, desto ergiebigeren Stoff aber für die Rechtsgeschichte liefern, wie nicht minder für jenes Gebiet welches man in neuester Zeit mit der Zwitterbezeichnung kulturgeschichtlicher Studien oder gar Kulturwissenschaft zu benamsen für gut befunden. Wir meinen die mittelalterlichen Briefsteller und Formelbücher, oder jene lateinisch geschriebenen Mustersammlungen von brieflichen und urkundlichen Aufsätzen, welche so trefflich den Zeitpunkt vom Verschwinden der bekannten alten Formulae bis zum Auftauchen der in der Muttersprache abgefassten Rhetoriken und Formularien, wie sie selber sich nennen, ausfüllen.

Namentlich das abgelaufene Jahrzehent hat von ihnen in weitem Umfange Kunde gebracht. Man vergleiche nur die Nachrichten, welche sich über Handschriften derselben insbesondere in den letzten Bänden des Archives der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtkunde allenthalben finden, oder man nehme nur die Zusammenstellung zur Hand welche wir bei Gelegenheit einer Abhandlung über dergleichen Formelbücher[1] als Anhang beigefügt haben, es wird sich allein schon nach dem bisher bekannten Stoffe vom Schlusse des 11. Jahrhunderts bis zum letzten Viertel des 15. kaum ein Jahrzehent unvertreten finden, von wo ab sodann die vorberührten — Dank der Buchdruckerkunst gleich zahlreich verbreiteten — Rhetoriken und Formularien entgegentreten, welche bei genauer Besichtigung[2] eben nichts anderes sind als lediglich einfach ihre nur der Muttersprache angepasste ganz folgerichtige Fortsetzung.

Mit den eigentlichen mittelalterlichen Briefstellern und Formelbüchern nun wollen wir an dieser Stelle uns nicht befassen.

In der grossen Mehrzahl aber bieten sie gleich an ihrer Spitze sozusagen als Einleitung eine mehr oder minder umfassende theoretische Abhandlung über die kunstge-

(1) Vom 13. bis zum 16. Jahrhundert als rechtsgeschichtliche Quellen. München 1855. S. 141—192.

(2) Vgl. die Untersuchung a. a. O. §. 19—22 S. 87—108.

rechte Schreibweise für Briefe und Urkunden, welche streng genommen mit der blossen Sammlung praktischer Muster von solchen nichts zu thun hat, aber aus einem andern Grunde dennoch ausgezeichnet gut dazu passt.

Sie nun ist es, worauf gegenwärtig die Aufmerksamkeit gelenkt werden möchte. Insoferne nämlich durch anscheinend hier abliegende Studien Giesebrecht's, Merkel's, Wattenbach's, des ersten[3] de litterarum studiis apud Italos primis medii aevi saeculis, des zweiten[4] zur Geschichte des Langobardenrechts, des dritten[5] endlich über Briefsteller des Mittelalters, ein eigenthümliches Licht auch über unsern vorbezeichneten Gegenstand sich verbreitet, dürfte es wohl die Mühe verlohnen, diese Theorie an sich und insbesondere in ihrer Entwicklung und Ausbildung wie namentlich in ihrem Zusammenhange mit früheren wie späteren hier einschlagenden Disciplinen in's Auge zu fassen.

Was näher ihren Gegenstand anlangt, stellt sie in einer Art Rhetorik die Hauptgrundsätze bezüglich der gehörigen stilistischen Abfassung von Briefen und Urkunden in näherem oder entfernterem Eingehen auf die einzelnen Theile dar welche sich darin finden müssen oder wenigstens finden können. Ihre Aufgabe ist eben nicht mehr und nicht weniger als der Versuch einer förmlichen vollständigen Theorie über den Gegenstand im allgemeinen, welchen der Anfertiger von Briefen und Urkunden etwas genauer oder so zu sagen vom vernunftgemässen und höheren Standpunkte aus kennen soll, wenn er nicht rein mechanisch bloss die leeren Räume von einmal vorgezeichneten Mustern für den concreten Fall ausfüllen will. Mit andern Worten können wir darin eine theoretische Anleitung zum näheren Einblick in das Dictamen erkennen, wie es Alberich von Monte-cassino im letzten Viertel des 11. Jahrhunderts

(3) Berolini 1845. 4.

(4) Berlin 1850. 8.

(5) Im Archiv für Kunde österreichischer Geschichtsquellen XIV. S. 29—94.

bezeichnet cuiuslibet rei litteralis prolatio congrua continuatione procedens, oder congruus et appositus cuiuslibet rei tractatus ad ipsam rem commode applicatus, oder auch congrua et apposita litteralis editio de quolibet vel mente retenta vel sermone aut litteris declarata, der Kunstfertigkeit eines mehr oder minder bewanderten Meisters in diesem Fache oder wie er heissen mag eines Dictator entflossen, eines Mannes welcher sich mit dem Dictare befasste, welches mehrfach in Formelbüchern definirt wird: animi intentionem oder conceptionem recta ordinatione explanare.

Ob dieses in gebundener oder in ungebundener Rede geschieht, ist nach dieser allgemeinen Fassung nicht entschieden. Bezeichnet ja der bekannte tegernseeische Mönch Fromund zu Anfang des 11. Jahrhunderts in den Versen in librum dictaminum a se collectum einfach als Gegenstand seiner Sammlung

quae mihi dictanti concessit gratia Christi
versibus aut chartis in corpus vertere scriptum.

Und belehrt uns sodann wieder Alberich, dass dictaminum alia sunt metrica, alia rhythmica, alia prosaica. In der grossen Mehrzahl aber, so zu sagen in der Regel, ist es die Prosa, welche zunächst beim Dictamen entgegentritt. Auf solche Weise lässt es sich denn unbedenklich im allgemeinen für den Inbegriff der schulgerechten Handhabung des Brief- und insbesondere Geschäftsstiles nehmen.

Verfolgt man nunmehr die Theorie des Dictamen oder besser die Ars dictandi bis zu ihrer uns augenblicklich erreichbaren Quelle rückwärts, wird man nach Italien geführt. Bei dem erwähnten Alberich nämlich tritt sie uns zum erstenmale vollkommen ausgeprägt entgegen.

Insoferne sie aber nur einem umfassenden Betriebe gewisser Studien daselbst entsprungen ist, lässt eben auch die Frage nach dem Zustande des zunächst darauf sich beziehenden Unterrichtes in Italien, soweit das überhaupt möglich ist, sich nicht umgehen, woran sodann die Ars dictandi von dem genannten Ausgangspunkte ab ohne allen und jeden Sprung sich anknüpft, und

naturgemäss bis zu dem Zeitpunkte fortsetzt welcher uns dieselbe eben so folgerichtig einestheils als selbstständigen Lehrgegenstand und auf der andern Seite als wichtiges vermittelndes Glied für die Weiterbildung der genannten mittelalterlichen Formelbücher und späteren sogenannten Rhetoriken und Formularien zeigen wird.

Die Benützung der Schriften hervorragender Grammatiker und Rhetoren theilweise noch des sogenannten klassischen Alterthums wie insbesondere jener Zeit die noch in einer Art ununterbrochenen Zusammenhanges damit steht, war eben so wenig je in Italien erstorben, als sich gewissermassen ohne Lücke von Bedeutung die Wirksamkeit einzelner Grammatiker und Rhetoren verfolgen, wie namentlich die Spuren eigener von solchen geleiteter grammatischer und rhetorischer Schulen daselbst erkennen lassen.

Was ersteres betrifft, vergegenwärtige man sich — abgesehen von den rhetorischen Schriften des Cicero oder den libri quatuor rhetoricorum ad Herennium und anderen — nur vom 4. Jahrhundert an die stete Beschäftigung mit den Werken eines Donatus, eines Charisius, eines Marcianus Capella, eines Cassiodor, eines Priscian, eines Isidor von Sevilla.

Man denke nur daran, wie fort und fort dergleichen Werke nicht allein abgeschrieben sondern auch commentirt worden sind. Erbat sich beispielsweise um 855 der bekannte Abt Servatus Lupus vom Pabste Benedict III ausser anderen auch Tullium de oratore et duodecim libros institutionum oratoriarum Quintiliani qui uno nec ingenti volumine continentur, mit der Bemerkung: quorum utriusque auctorum partes habemus, verum plenitudinem per vos desideramus obtinere. Und sieht man sich den Katalog nur des Klosters Bobbio aus dem 10. Jahrhunderte[6] an, welche

(6) Muratorii antiquitates Italicae medii aevi III col 817—823.

Menge grammatischer und rhetorischer Schriften enthält er! Von bekannteren Autoren finden wir libros Donati tres, et in uno ex his habentur synonima Ciceronis. Der commentarius Hieronymi super Donatum wie eine expositio cuiusdam super Donatum fehlen auch nicht. Priscian, sowohl der major als der minor, spielt eine grosse Rolle. Von Isidors Schriften ist eine hübsche Auswahl da. Aber auch die übrige grammatische und rhetorische Literatur ist gut vertreten. Es seien hier lediglich bemerkt die Schriften des Asterius grammaticus, liber unus Dosithei de grammatica, Phocae de grammatica liber unus und nochmal libri tres, libri Sergii de grammatica duo, libri diversorum de grammatica viginti, liber Marii Victoris de rhetorica. Vielleicht interessiren auch libri duo Capri et Acroetii de orthographia, liber unus Flaviani de consensu nominum et verborum, libri Marii grammatici de centum metris duo. Unter den libri endlich quos Dungalus praecipuus Scottorum obtulit beatissimo Columbano begegnet uns wieder aus Isidors Schriften liber etymologiarum unus, wie weiter liber Fortunati unus in quo est Paulinus, Arator, Juvencus, et Cato.

Was entgegen den anderen Punkt anlangt, bestreitet wohl Niemand mehr, dass das Studium gerade der Grammatik und Rhetorik trotz aller Ungunst namentlich der politischen Verhältnisse in Italien fort und fort gepflegt wurde, und dass die vorhin berührten Schulen nicht allein immer bestanden sondern sogar blühten, auch hier vorzugsweise unter den Laien einen Grad der Bildung verbreiteten, der diesseits der Alpen sich nirgend finden lässt. Allerdings wäre es fehlgegriffen, wollte man glauben dass wie zur Zeit Suetons[7] noch immer in den erwähnten Jahrhunderten die Zahl der Grammatiker und Rhetoren so gross gewesen, dass sich wie dortmals in Rom allein bisweilen mehr denn zwanzig berühmte Schulen derselben namhaft machen liessen. Aber im Verhältnisse zu dem wirklich furchtbaren Verfall der Wissenschaften, welcher nach dem Sinken der

(7) Vgl. die Schrift de illustribus grammaticis cap. 3.

nochmaligen Blühte der Artes liberales unter dem ostgothischen Theodorich Italien, und darin selbst Rom in hohem Grade, vom 7. Jahrhundert an beinahe ohne alle und jede Ausnahme gegen das übrige Abendland gewaltig in den Hintergrund stellt, erfreute sich gerade Grammatik und Rhetorik — wie theilweise nicht minder auch die Dialektik und das Gebiet der Poesie und Rhythmik — einer ganz besonderen Pflege. Es handelt sich hier zunächst nicht um den Grund warum das gerade bei den zwei erstgenannten Disciplinen der Fall gewesen. Jedenfalls mag, nur nebenbei bemerkt, sehr viel zu ihrem fortwährenden Betriebe beigetragen haben, dass man sich förmlich daran gewöhnt hatte sie gewissermassen als die eigentliche Grundlage der freien Künste anzusehen. Wird doch beispielsweise gleich im Eingange einer dahin einschlagenden Schrift des Hilderich von Monte-cassino die Frage aufgeworfen: quid est grammatica? Und was erfolgt als Antwort? Sie sei scientia recte loquendi scribendique, ratio et origo et fundamentum omnium artium liberalium. Dass die Rhetorik nicht minder in Ansehen gestanden, liesse sich unschwer in ähnlicher Weise darthun. Gilt ja doch frühzeitig schon der Ausdruck „Rhetor" eben vollständig soviel als die Bezeichnung eines für die damaligen Verhältnisse so zu sagen klassisch gebildeten Mannes. Und preiset verhältnissmässig spät noch Boncompagni in seiner novissima Rhetorica diese Kunst geradezu als die liberalium artium imperatrix et utriusque iuris alumpna. Jedoch abgesehen davon, für unsern Zweck genügt die Thatsache, dass das, wovon die Sprache ist, wirklich der Fall gewesen.

Höchst bemerkenswerth ist übrigens hiebei, dass wenn auch nicht vollkommen ausschliesslich, doch bedeutend früher als im übrigen Italien in der Lombardei sich die Spuren hievon finden. Blühten auch zu Ravenna im 6. und 7. Jahrhunderte Honorius und Johannicius in der Grammatik und Poesie, seit dem 8. Jahrhunderte gehörte entschieden in der Lombardei nach untrüglichen Zeugnissen[8] unter die Obliegenheiten der Pfarrer

(8) Muratorii antiquitates italicae medii aevi III col. 811—814.

auch namentlich die Sorge für die schola habenda wie für die pueri edocendi und educandi. Neque minus certum est — äussert sich Giesebrecht in seiner eingehenden Untersuchung S. 8 — eodem tempore inter Langobardos doctores exstitisse qui grammatici vocantur, artibus liberalibus pro temporum illorum conditione non mediocriter instructos, eosdemque eam quam possidebant litterarum facultatem privatim aliis tradidisse. Ex eo genere et Felix fuit, qui iam septimo saeculo Ticini ut creditur scholam habuit, patruus Flaviani, et ipse Flavianus, quem Paulus diaconus magistrum suum praedicat, uterque ut videtur non ex clericali sed civili ordine. Ex eodem genere Petrus ille pisanus, a quo Karolus magnus ipse arte grammatica erudiri voluit, et Paulinus, post archiepiscopus aquileiensis. Nicht minder Paulus diaconus, wie der nachher zum Bischofe von Orleans beförderte Theodulf, welcher jene lombardische Einrichtung der Unterweisung der Jugend in den Anfangsgründen durch die Pfarrer mit Gestattung Karls des Grossen auch in das Frankenreich verpflanzte und bald daselbst heimisch machte.

Doch auch im übrigen Italien war man seit den Zeiten des Pabstes Gregor VII, welcher selbst hoch gebildet dennoch kein Begünstiger der Grammatik wie Rhetorik war, und es für vollständig unwürdig hielt ut verba coelestis oraculi restringeret sub regulis Donati, bis zum 9. Jahrhundert auf eine bessere Bahn gelangt. Auch Rom hatte den Werth jener Studien erkannt. Zum Belege dient der Canon des Pabstes Eugen II vom Jahre 826 de scholis reparandis pro studio litterarum. De quibusdam locis ad nos refertur — heisst es darin — non magistros neque curam inveniri pro studio litterarum. Idcirco in universis episcopiis subjectisque plebibus et aliis locis in quibus necessitas occurrerit omnino cura et diligentia adhibeatur, ut magistri et doctores constituantur qui studia litterarum liberaliumque artium habentes dogmata assidue doceant. Und indem, wie es scheint, liberalium artium praeceptores in plebibus ut assolet raro inveniebantur, wiederholte Pabst Leo IV im Jahre 853 diese Bestimmung. Aus dem folgenden Jahrhunderte liegt uns über den Betrieb insbe-

sondere der Grammatik eine treffliche Nachricht des Glaber Rodulfus bei Gelegenheit der Schilderung eines gewissen Vilgard vor: eines Menschen, studio artis grammaticae magis assiduus quam frequens, sicut Italis semper mos fuit artes negligere ceteras, illam sectari.

Noch immer auch sind es italienische Grammatiker, welche man gerne in's Ausland holte. Einen solchen, Namens Stephan, berief um die Mitte des 10. Jahrhunderts Bischof Poppo von Wirzburg, und der Ruf seiner Vorträge über Marcianus Capella zog den Othlon aus Reichenau dahin. Den Gunzo von Novara nach Deutschland zu bekommen, bemühte sich König Otto I lange vergeblich, bis es zuletzt bei seiner persönlichen Anwesenheit gelang ihn zu gewinnen.

Was nun den Unterrichtsbetrieb in Italien anlangt, kann man im ganzen drei Klassen von Schulen ausscheiden. Bischof Rather von Verona bezeichnet sie an einer Stelle deutlich genug. In der Synodica nämlich sagt er: de ordinandis pro certo scitote quod a nobis nullo modo promovebuntur, nisi aut in civitate nostra aut in aliquo monasterio vel apud quemlibet sapientem conversati fuerint et litteris aliquantulum eruditi, ut idonei videantur ecclesiasticae dignitati.

Was die an den Bischofssitzen bestehenden Domschulen anlangt, hat man beispielsweise von Mailand und Parma ganz bestimmte Nachrichten, von welch letzterem ja Donizo singt:

scilicet urbs Parma, quae grammatica manet alta,
artes ac septem studiose sunt ibi lectae.

Namentlich aber ist wichtig die dritte der vorhin bezeichneten Klassen, als diejenige welche am intensivsten wirkte, nämlich die so zu nennenden Privatschulen, gewissermassen die ununterbrochene Folge der Wirksamkeit der um die Forterhaltung dieser Disciplinen so hochverdienten italienischen Grammatiker. Vielleicht der grössere Theil der so bezeichneten 32 philosophi — das heisst jener Sapientes welche die Philosophie oder was man eben damals im Gegensatze zur Theologie darunter verstand, die Artes liberales, lehrten — welche zur Zeit Kaiser

Ludwigs II zu Benevent lebten, hielt solche Privatschulen. Saeculo undecimo — bemerkt Giesebrecht S. 16 — Aversa quoque celebris fuit doctoribus, ex quibus unum Guilelmum, post monachum, frequenti discipulorum concursu magnas divitias summosque honores adeptum esse ex Alphano compertum habemus. Ex hoc magistrorum privatorum genere et Petrus Damiani et Lanfrancus fuerunt, qui priusquam relicta saeculari vita monachorum vestem induerent hac illac scholas instituerant. Ex eodem et Papias grammaticus omnium qui saeculo undecimo vixerunt facile princeps, et Irnerius, qui iuris scientiae restitutor summis laudibus ubique terrarum celebratus prius Bononiae artes quam ius docuit. Endlich auch noch der berühmte Grammatiker Burgundius, den sein Epitaphium ohne weiteres als doctor doctorum, schema magistrorum, dogma poetarum schildert.

So unterliegt keinem Zweifel wie man Grammatik und Rhetorik ernstlich gepflegt. In keiner Weise aber steht den bisher beispielsweise erwähnten Schulen eine nach, welche noch aus einem weiteren Grunde unsere specielle Beachtung verdient. Die von Pavia ist es, deren Spuren vom 7. Jahrhundert an beobachtet werden. Den Grammatiker Flavian nennt, wie bereits angedeutet wurde, der bekannte Paul, Warnefrids Sohn, der eben zu Pavia erzogen wurde, als seinen Lehrer. Nicht uninteressant ist ferner eine Nachricht, welche wir einem Briefe Alcuins an Karl den Grossen entnehmen. Dum ego adolescens — schreibt er — Romam perrexi, et aliquantos dies in Papia regali civitate demorarer, quidam judaeus Julius nomine cum Petro magistro habuit disputationem: et scriptam esse eandem controversiam audivi in eadem civitate. Es ist dieses derselbe Peter, von welchem bereits die Rede gewesen, der am kaiserlichen Hofe grammaticam docens claruit. Ist auch des Kaisers Lothar bekannte Constitution vom Jahre 825 nicht auf den Unterricht in den freien Künsten zu beziehen, immerhin ist es von Bedeutung, dass an erster Stelle wieder Pavia aufgeführt ist, wohin die Schüler aus den näher gelegenen Bezirken zur Unterweisung bei Dungal zu kommen hatten. Von weiteren Männern welche da-

selbst wirkten wird später die Rede sein. Wer erinnerte sich auch nicht einer Nachricht von Lanfrank's Jugendzeit, dessen Geburtsstadt gerade wieder Pavia ist, woselbst er[9] auch ab annis puerilibus eruditus est in scholis liberalium artium et legum saecularium ad suae morem patriae: adolescens orator veteranos adversantes in actionibus causarum frequenter revicit torrente facundiae accurate dicendo: in ipsa aetate sententias depromere sapuit quas gratanter iurisperiti aut iudices vel praetores civitatis acceptabant.

Eben daraus erkennen wir auch neben dem Unterricht in den freien Künsten unzweideutig jenen im Rechte. Schildert sich doch Venantius Fortunatus in übergrosser Bescheidenheit bezüglich seines frühesten Unterrichts als

parvula grammaticae lambens refluamina guttae,
rhetoricae exiguum praelibans gurgitis haustum,
cote ex iuridica, cui vix rubigo recessit,
quae prius addidici dediscens, et cui tantum
artibus ex illis odor est in naribus istis.

Und wird sodann von des Langobardenkönigs Arrichis Sohn Romoald gerühmt, wie er

grammatica pollens, mundana lege togatus

gewesen. Findet sich endlich eine solche Verbindung entschieden auch in Wippo's Aufforderung an den König Heinrich III, in Deutschland ähnliches zu veranlassen, namentlich aber seine Grossen anzuhalten, dass sie ihre Söhne in die Schule schicken möchten und sie Recht und Gesetze sollten kennen lehren. Ein Edictum per terram Teutonicorum verlangt er,

quilibet ut dives sibi natos instruat omnes
litterulis, legemque suam persuadeat illis,
ut — cum principibus placitandi venerit usus —
quisque suis libris exemplum proferat illis.
Moribus his dudum vivebat Roma decenter:

---

(9) Nach der Lebensbeschreibung von Milo Crispinus. v. Savigny Geschichte des römischen Rechts im Mittelalter I §. 135 Note d.

his studiis tantos potuit vincire tyrannos.
Hoc servant Itali post prima crepundia cuncti,
et sudare scholis mandatur tota iuventus.
Solis Teutonicis vacuum vel turpe videtur
ut doceant aliquem, nisi clericus accipiatur.

Bleibt man noch einen Augenblick bei Pavia stehen, so erscheint die Bedeutung der erwähnten Schule um so grösser, als daraus unbezweifelt die berühmte Rechtsschule[10] daselbst entsprungen ist, von welcher ja die Entwicklung des lombardischen Rechtes und dessen ganze Literatur mehrere Jahrhunderte hindurch als von der vornämlichsten Quelle ausging. Hat doch einer der ältesten Glossatoren, der dem 10. Jahrhundert angehörige Sigefredus, Rhetorik und Rechtsstudium wohl mit einander verbunden. Und verdanken dieser Schule, wovon später noch die Rede sein wird, einmal Formeln in mannigfaltiger Menge ihre Entstehung, geschrieben zur Erleichterung der Gesetzesanwendung, sodann aber auch namentlich Aufsätze über einzelne in der Praxis besonders wichtige Theile des Notariatswesens[11] in den vorgenannten Jahrhunderten.

Dürftiger stehen nach dem bisherigen die Klosterschulen von Italien da, insbesondere wenn man sich die Blühte derer des übrigen Abendlandes vergegenwärtigt. Und gerade bei ihnen möchte man auf den ersten Blick geneigt sein eine nachhaltigere Sorge für die Wissenschaften zu suchen, je weniger sie theilweise den oft wirren Wechselfällen des politischen Lebens ausgesetzt gewesen sein durften als andere weniger stille und abgelegene Orte. Doch würde man unrecht handeln, wollte

(10) Merkel die Geschichte des Langobardenrechts S. 13 — 16. 45 — 48.

(11) Hieher kann besonders — bemerkt Merkel a. a. O. S. 53 Note 10 — eine mit Berechnung der Indictionen verbundene Chronik, und eine kleine Abhandlung wie Urkunden zu schreiben seien, beide in mailänder Handschriften, gezählt werden. Es kam dadurch ein bestimmter Typus in die Handhabung des Notariatswesens, und derselbe ist nachher in die libri cartularii übergegangen.

man sie ganz und gar übergehen. Statt anderer aber sei lediglich das Mutterkloster Monte-cassino selbst[12] in's Auge gefasst. Es war nach der Zerstörung durch die Sarazenen und nach dem Exil von Teano und von Capua unter dem Abte Aligern von 949 — 985 wieder hergestellt worden. Doch bereits 1038 musste es König Konrad wieder aus schwerer Bedrängniss durch die Fürsten von Capua erretten. Unter seinem Schutze wurde ein niederaltacher Mönch Richer, damals Abt von Leno bei Brescia, zum Abte erwählt. Mit ihm nun beginnt ein besserer Zustand und ein lebhaftes wissenschaftliches Treiben, das unter dem Abte Desiderius von 1058 bis er 1087 den päbstlichen Stuhl einnahm seinen Höhepunkt erreichte.

Es kann nicht befremden, dass hier, woselbst auch andere Wissenschaften gediehen, Grammatik und Rhetorik nicht minder ihre Pflege gefunden. Eine dahin einschlagende Arbeit des Hilderich, der noch des Paulus diaconus Schüler war, und welchen am 17. Tage nachdem er die Würde des Abtes erlangt hatte, am 26. October 834 der Tod überraschte, bewahrt als ars Hilderici magistri eruditissimi viri[13] heutzutage noch das Kloster. Unter den Handschriften, welche Abt Theobald von 1022 — 1035 anfertigen liess, führt die Chronik von Montecassino lib. II. cap. 53 auch „Rabanum ethimologiarum“ auf, mit prächtigen Malereien geziert unter der äusseren Ueberschrift de origine rerum gleichfalls noch daselbst[14] befindlich. Das Handschriftenverzeichniss unter Abt Desiderius aber schliesst ebendort lib. III. cap. 63 mit Donatus. Der genannte Abt selbst warf sich in späterem Alter noch mit solcher Kraft auf die Artes liberales, dass er über die Musik und Grammatik schreiben konnte. Quant il estoit autresi come de xl ans — bemerkt Aimé cap. 106 von ihm — il aprist plénement grammaire et

(12) Giesebrecht a. a. O. S. 25 ff. Wattenbach Deutschlands Geschichtsquellen im Mittelalter S. 330 — 334.

(13) Tosti storia della badia di Monte-cassino I S. 279 und 280.

(14) Ebendort I S. 288 und 289.

retorica en tel manière qu' il passa tous ceux qui ceste science avoient de lor juventute estudié. Und bei der Aufzählung seiner Schriften konnte bereits Petrus diaconus in dem Werke de viris illustribus cassinensibus cap. 18 die Bemerkung nicht unterdrücken, dass man darin artis grammaticae tramitem et monochordi sonori magade reperiet notas. Aus Alphanus kennen wir weiter einen Guilelmus grammaticus von Monte-cassino. Was endlich braucht über Alberich noch bemerkt zu werden, der in der Chronik unseres Mutterklosters lib. III. cap. 35 um das Jahr 1075 als diaconus vir disertissimus ac eruditissimus und in der vorhin angeführten Schrift über die hervorragenden Glieder des Stiftes cap. 21 als vir illis temporibus singularis erscheint! Er war es ja, welcher zum Kampfe gegen Berengar auf der Synode zu Rom unter Gregor VII im Jahre 1079 bestimmt wurde, und siegreich aus demselben hervorging. An der Spitze seiner Schriften wird von dem genannten Petrus diaconus ein Liber dictaminum et salutationum aufgeführt, wie auch neben anderen nicht hieher gehörigen ein Liber de dialectica.

Gerade dieser Alberich nun ist es, an welchen sich für unsern Zweck ein grosses Interesse knüpft. Auf seine Schriften über die Ars dictandi nämlich als auf die vorzüglichste Quelle ist eine theilweise neue Theorie für die fortan zu hoher Ausbildung gelangte Kunst zurückzuführen, eine Theorie welche Jahrhunderte hindurch in den Briefstellern als Grundlage beibehalten ist, und im Wesen das gesammte Mittelalter hindurch ohne eigentliche Veränderung blieb.

Fassen wir sie sogleich näher in's Auge. Vorzugsweise auf die Bestandtheile der Epistola oder der Charta oder gleich im allgemeinen des Dictamen bezieht sie sich.

Man war eben nach und nach dazu gekommen, gerade diese Bestandtheile in einer Weise zu untersuchen, wovon in den Schriften der früheren Grammatiker und Rhetoren sich aus-

gesprochener Massen keine bestimmte Spur finden lässt. Regelmässig sind ihrer fünf, nämlich die Salutatio, die auch als Exordium oder Arenga oder Proemium oder Proverbium erscheinende Captatio benevolentiae, die Narratio, die Petitio, die Conclusio. Was je im einzelnen hierunter zu verstehen sei, liegt zur Genüge schon in ihrer Bezeichnung selbst. Ob nun für jedes Schriftstück alle zur Anwendung zu kommen haben oder nicht, ist Sache des concreten Falles. Dass aber einige daraus in jedem Briefe oder jeder Urkunde vorhanden sein müssen, wie etwa die Salutatio mit der Narratio oder die Salutatio mit der Petitio, unterliegt wohl keinem Zweifel. Sie können daher gewissermassen als die absolut nothwendigen im Gegensatze zu den anderen mehr zufälligen und nur je nach dem Bedürfnisse des Falles anwendbaren betrachtet werden. Natürlich aber muss für den Unterricht wie für die Lehr- und Handbücher der Ars dictandi jeder die betreffende Berücksichtigung finden.

Im Wesen zwei sind es, welche ihrer Beschaffenheit nach einer ausführlicheren Behandlung fähig und derselben auch wirklich theilhaft geworden sind. Die Salutatio nämlich, und die Captatio benevolentiae.

Die letztere bezeichnet Alberich selbst als quaedam apposita verborum ordinatio recipientis animum competenter allicions. Ihr Hauptzweck ist immer die Hervorrufung einer günstigen Stimmung sowohl in Bezug auf die betheiligten Personen als auch in Hinsicht auf die Geschäfte selbst welche in Frage stehen. Und insoferne in der Regel wenigstens das sogleich am Eingange der betreffenden Schreiben am besten bewerkstelligt wird, also gewissermassen der wirkliche Anfang oder das eigentliche Exordium des materiellen Inhaltes der Briefe oder Urkunden als der geeignetste Platz hiefür erscheint, wird sehr bald diese Bezeichnung als gleichbedeutend mit der Captatio benevolentiae selbst genommen, daher sich bei Alberich bereits unter dieser eine specielle Behandlung des quantitativum, qualitativum, similitudinarium, conditionale, causativum, adversativum, temporale, und endlich absolutum Exordium findet.

In soferne aber weiter mit günstigem Erfolge hier Redewendungen sich gebrauchen lassen, welche eine gewisse allgemeinere Geltung haben, und je für den gegebenen Fall besondere Anwendung erlangen können, so zu sagen Proverbia sive auctorum scripta, wie sich wieder Alberich ausdrückt, kann auch diese Bezeichnung für die captatio benevolentiae selbst leicht in Gebrauch gekommen sein. Dieselbe Bewandtniss hat es endlich mit der Arenga, welche freilich im Verhältnisse zum Raum eine grössere Ausdehnung einnehmen konnte, indem nicht bloss hübsche Anfänge sondern förmliche Stilübungen oft mit der entsprechenden Antwort darunter gegeben sind. Kurz, im grossen Ganzen sind alle die genannten Mittel der Captatio benevolentiae mit dieser selbst gleichbedeutend geworden. Der Natur der Sache nach war hier Gelegenheit genug zu umfassenden Zusammenstellungen solcher Einleitungen des eigentlichen Kerns der einzelnen Schreiben geboten. Dass sie aus der heiligen Schrift des alten wie neuen Bundes oder gerade so gut aus weltlichen Quellen und insbesondere später aus solchen juristischer Natur genommen werden konnten, ist klar. Theils sind sie lediglich durcheinander geworfen, theils aber nach besonderen Gruppen zusammengestellt, wie etwa die proverbia Salomonis, proverbia de libro ecclesiasten, proverbia de libro Jesu, proverbia Senecae, proverbia de libris decretalium sumta, u. s. w.

Die Salutatio dagegen bot reichen Stoff für die Anlegung von so zu nennenden Titulaturmustersammlungen. Die einzelnen Stände nämlich mussten je nach ihrer namentlich späterhin scharf abgegränzten Abstufung in den verschiedenartigen Schreiben sich so oder so anreden, beziehungsweise so oder so angeredet werden. Wer irgend einmal Briefe oder Urkunden am Ende gleichviel ob der älteren oder neueren Zeit angesehen hat, weiss zur Genüge wie bestimmt die Förmlichkeiten vor allem hinsichtlich der Titulatur oder wie man etwa im allgemeinen sich ausdrücken kann die Curialien im grossen wie im kleinen sind. So feste Regeln aber auch wirklich in dieser Beziehung bestehen mochten, war es eben doch nicht leicht, überall

immer gleich das richtige zu treffen und von selbst schon alle Fehlgriffe zu vermeiden. Die Mannigfaltigkeit der Personen, zwischen welchen Briefe gewechselt und Urkunden abgefasst wurden, war eine nicht geringe. Je nach der höheren oder niedereren Stellung derselben ist aber auch die Förmlichkeit eine andere. Sollte demnach hier soviel als möglich Ungeschicklichkeiten mit Erfolg vorgebeugt werden, so war es nothwendig diesen Gegenstand genauer auszuführen, und durch Beispiele, welche da mehr als alles andere von unmittelbarem praktischem Werthe sind, mehr oder weniger reichlich zu erläutern. Das ging bei der Salutatio offenbar am besten. Dass es in einer systematischen Weise oder wenigstens in einer gewissen leicht übersehbaren Ordnung geschehen musste, ist durch das praktische Bedürfniss schon bedingt. Wenn über das eine oder andere schneller Rath am Platze war, konnte nicht erst der ganze Abschnitt durchgelesen werden, sondern man musste leicht finden können, was man im Augenblick brauchte. Nach der Hauptverschiedenheit der Stände ging dieses wohl am besten. Jedenfalls der geistliche und weltliche erscheinen in genauer Abgränzung. In späterer Zeit gesellt sich zu ihnen oder zwischen sie noch ein dritter, der Status studentium nämlich. Was die Glieder anlangt, welche diesen Ständen angehörten, findet sich ganz fest die Dreitheilung durchgeführt. Jeder einzelne Stand umfasst nämlich einen gradus supremus, einen gradus medius, einen gradus infimus. In diese Grade lassen sich jeden Augenblick alle Personen einreihen, welche irgendwie in der menschlichen Gesellschaft eine Bedeutung haben. Die Form der Darstellung dieser Standesabstufungen selbst konnte nun wechseln. Die eine Anleitung nämlich benennt einfach im gewöhnlichen Texte unter den einzelnen besonders angedeuteten Ständen die den drei Graden derselben angehörigen Personen. Andere veranschaulichen die Hauptabtheilung der Stände wie deren Unterabtheilungen in Tabellen, wodurch sich die Sache dem Auge bestimmter vorstellte und dem Gedächtnisse besser einprägte. In den genaueren Bezeichnungsweisen aber, welche für die ein-

zelnen Personen gleich — und namentlich später ungemein ausführlich — beigegeben sind, stellt sich die gesammte Titulatur derselben sehr anschaulich dar. Und es verband sich damit ausserordentlich leicht auch sogleich die Form, welche im Contexte, wie wir etwa jetzt uns ausdrücken würden, für sie einzuhalten war.

Besteht nun in der Behandlung der genannten fünf Bestandtheile des Dictamen vorzugsweise die neue Theorie, so beschränkte sie sich keineswegs ausschliesslich darauf. Noch verschiedene andere Dinge waren für die kunstgerechte Handhabung des Briefstiles wie der Urkundenfertigung von Nöthen. Nur war es hiebei leichter, sich aus der früheren Doctrin an alle Dinge allgemeinerer Natur zu halten, welche die bis in's kleinste Detail ausgebildete Correctheit der schriftlichen Darstellung sich von jeher zum Ziel gesetzt und theilweise ängstlich durchgeführt hatte, wie beispielsweise die Ausschmückung des Dictamen durch die verschiedenartigen Colores rhetorici, die Behandlung der mannigfachen Modi materiam abbreviandi vel prolongandi, die bis in's genaueste bestimmte Lehre von den Virtutes et Vitia des Stiles, und so manches andere.

Gerade hiebei war auch fort und fort ein gewisser Spielraum für rhetorische Fechterei im guten wie im schlimmen Sinne eröffnet. Weniger am Ende auf dem engeren und durch bestimmte Formen strenger abgegränzten Felde der amtlichen Schreiben und Urkunden, desto mehr aber auf dem unermesslichen Gebiete der reinen Briefstellerei. Legt doch Markulf im Hinblicke auf die sapientissimi viri et eloquentissimi ac rhetores et ad dictandum periti das Geständniss von sich ab: Ego non pro talibus viris sed ad exercenda initia puerorum, ut potui, aperte et simpliciter scripsi. Und unmittelbar daran knüpft er die Bemerkung: Cui libet, is exinde aliqua exemplando faciat. Si vero displicet, nemo cogit invitum. Nec praeiudicat mea ru-

sticitas eruditorum et rhetorum floribus verborum et eloquentiae facundiae. Erkennen wir doch weiter auch dasselbe entschieden in den mehr berührten Arbeiten Alberichs über die fragliche Kunst, seiner Nachfolger gar nicht zu erwähnen.

Bei diesen Gegenständen nun bedurfte es eines weniger scharfen Durchgreifens als bei der Construirung der nunmehr bekannten Hauptbestandtheile des Dictamen. Beides zusammen aber strebte man fort und fort im innigsten Zusammhange zu behandeln.

Es wirft sich nunmehr wohl von selber die Frage auf, wie man gerade zu dieser Doctrin gelangt sein mag, welche aus Alberichs Schriften am Schlusse des 11. Jahrhunderts zum erstenmale entschieden hervortritt.

Namentlich zwei Momente dürften hier eingewirkt haben. Einmal eben die genaue Bekanntschaft mit den Schriften der alten Grammatiker und Rhetoren, welche in Italien, Dank der dortigen Schulen, nie abhanden gekommen war, worauf theilweise gerade auch die fragliche Zeit ganz gut bis in Spitzfindigkeiten hinein fussen und ihnen folgen konnte. Sodann aber die Rücksicht auf die Befriedigung praktischer Bedürfnisse, welche eben so wenig je in Italien ausser Augen gelassen worden ist. Zielte ja doch gerade die Rhetorik selbst darauf hinaus. Und zwar nicht allein das lebendige Wort sollte kunstgerecht gehandhabt werden. Nein, auch namentlich der schriftliche Stil sollte die möglich grösste Ausbildung zeigen. Wie frühzeitig hat man daselbst doch auch angefangen, die einzelnen Sätze durch Beispiele aus Autoritäten des Faches zu belegen! Wo aber konnte man bessere Muster finden als in den rhetorischen Werken aus dem sogenannten klassischen Alterthum wie in Sammlungen von erkannt mustergiltigen Schreiben. Sehr bald waren ja die Briefe des Cicero hiezu geordnet. Weiter bekannt und benützt sind die des Plinius. Welche Verbreitung die Va-

riae des Cassiodor gefunden haben, die Menge ihrer Handschriften an allen Orten ist Beleg genug dafür.

Gerade in ihnen aber finden sich nicht etwa bloss Muster von Schreiben eines Freundes wieder an einen Freund, oder von Verwandten wieder an Verwandte. Nein. Es sind darunter zum weitaus grössten Theile die Erlasse, welche Theodorichs berühmter Kanzler anfertigen liess, wie er selbst in der Vorrede unumwunden bemerkt, was er a se dictatum in diversis publicis actibus potuit reperire, er gerade, welcher in einer Zeit nochmaligen Aufblühens der Wissenschaften selbst nicht der unbedeutendste ihrer Förderer gewesen, und insbesondere als Grammatiker und Rhetor sich eine hervorragende Stellung errungen hat. Ja noch mehr. Zwei Bücher dieser Variae enthalten geradezu diejenigen Stücke — der Zahl nach jenes 25, dieses 47 — welche vorzugsweise als Muster für den Geschäftsstil der Kanzleien gelten konnten. Illud — bemerkt der Verfasser selbst — sustinere alios passi non sumus, quod nos frequenter incurrimus in honoribus dandis impolitas et praecipites dictiones, quae sic poscuntur ad subitum ut vix vel scribi posse putentur vel videantur. Cunctarum itaque dignitatum VI et VII libris formulas comprehendi, ut et mihi quamvis sero prospicerem, et sequentibus in angusto tempore subvenirem. Ita quae dixi de praeteritis convenient et futuris, quia non de personis sed de ipsis locis quae apta videbantur explicui. Wir haben also hier mit Schriftstücken es zu thun, welche diejenigen sich zum Vorbilde nehmen konnten, welchen eine Laufbahn bevorstehen sollte wie sie Gelehrsamkeit verbunden mit praktischer Thätigkeit im höheren Leben wünschenswerth machte, ganz abgesehen von der Ehre, von dem Einflusse, von den Reichthümern, welche die äussere Stellung hier bereits mit sich brachte.

Je mehr aber einerseits dieses angestrebt wurde, desto unerlässlicher waren auch gewisse Kenntnisse, welche über die bloss mechanische Kunst der Anfertigung von Briefen wie anderen Schreiben hinaus erfordert wurden. Viel bewegt war das Treiben des kaiserlichen Hofes. Die Befriedigung einer Menge

von Bedürfnissen erheischte die weltliche Regierung der hervorragendsten Grossen des Reiches. Nicht minder aber ist die Geistlichkeit nicht zu vergessen, welche in ihrer scharf ausgeprägten Hierarchie nach und nach eine bedeutsame Stellung eingenommen hatte. Der Liber diurnus pontificum romanorum dient als Beispiel, dass schon frühzeitig einen gewissen Usus die päbstliche Kanzlei beobachtete. Wie allgemein wurde Gregors VII Registrum als Mustersammlung benützt! Was die mannigfachen Verhältnisse des weltlichen Lebens anlangt, die praktisch nicht unberücksichtigt bleiben konnten, bedarf es bezüglich der öffentlichen kaum eines weiteren Beweises als der beispielsweisen Hindeutung auf die bekannten alten Formelsammlungen vom sechsten Jahrhunderte bis gegen den Anfang des eilften. Nahm doch Markulf mit vollem Vorbedacht „tam praeceptiones regales quam chartas pagenses" auf. Dass es nicht minder bezüglich der vielgestalteten Privatangelegenheiten der Fall gewesen, das entnehmen wir, abgesehen von diesen Formeln, was insbesondere eben Italien betrifft, aus den früher erwähnten lombardischen Notariatsformeln.

Hatte ja doch gewiss der Betrieb bestimmter Gegenstände des Rechtes, allerdings noch nicht ein eigentliches Rechtsstudium, von jeher gewissermassen mit unter die Gegenstände des Unterrichts in der Rhetorik und Dialektik gehört. Sahen wir ja entschieden in Pavia den Sigefredus, der zwischen den Jahren 974 und 1014 urkundlich[15] als Judex sacri palatii erscheint, Rhetorik und Rechtsstudium wohl mit einander verbinden. War doch auch letzteres bedeutend erleichtert, abgesehen von der Rechtsschule eben zu Pavia, auch durch jene — von Rom aus übergewanderte — zu Ravenna, deren Spuren im 11. Jahrhundert[16] unläugbar sind. Nimmt endlich auch für das römische Recht von Savigny als unbezweifelt an, dass es eben als Stück der alten in Italien nie ganz ausser Curs gekommenen Literatur

(15) Vgl. Merkel a. a. O. S. 53 Note 14.

(16) Vgl. v. Savigny a. a. O. III S. 427 — 429. IV S. 1 — 6.

unter die Lehrgegenstände aufgenommen worden war, und zwar wohl im Vortrage der Dialektik.

Sicher ist gerade dieses Wirken der Rechtsschulen, welche in einem so glücklichen Wechselverhältnisse zu den grammatischen und rhetorischen Schulen standen, hier nicht ohne Bedeutung geblieben. Und eigenthümlicher Weise ist es eben wieder die Lombardei, welche uns für die letzteren schon so wichtig geworden, in welcher wir auch zuerst den Rechtsschulen begegnen.

Darunter gleich der ältesten des gesammten Mittelalters, nämlich der schon berührten bis in die Zeit Otto's I hinaufreichenden eben aus der älteren grammatischen Schule daselbst hervorgegangenen zu Pavia. Namentlich hier ist aber auch ein praktisches Feld bebaut worden. Denn — äussert sich Merkel a. a. O. S. 13 — im Kreise dieser Schule ist es unternommen worden, die langobardischen Königsedicte mit den seit Karl dem Grossen erlassenen Capitularien zu einem Rechtsbuch zu verarbeiten; und von den Organen dieser Schule, welche Lehrer und Richter zugleich, und Gelehrte wie Praktiker gewesen sind, wurden Formeln, um die Anwendung der Gesetze zu erleichtern, in mannigfaltiger Menge geschrieben, und ward unter vielfacher Benützung des römischen Rechts eine Glosse verfasst, welche ihrem Ansehen nach bald dem Gesetzestexte gleichstand. Es findet sich eben bis gegen das Ende des 11. Jahrhunderts hin schon ganz entschieden eine feste Gestalt der Doctrin, das was wir unter dem Recht der Praxis verstehen. Gerade Lanfrank, welchen wir schon früher getroffen, hat als junger Mann in Pavia durch seine Gelehrsamkeit im langobardischen Rechte geglänzt, und das höchste Ansehen bei den Richtern seiner Vaterstadt genossen. Die wissenschaftlichen Kämpfe, in welchen er da allezeit über seine Gegner siegte, sind uns bald mehr bald weniger ausführlich in einer neapolitaner Handschrift überliefert.

Insbesondere aber ist das Pfalzgericht des deutschen Kaisers zu Pavia, dessen Beisitzer seit der Zeit der Ottonen als Judices sacri palatii erscheinen, die Juristenfacultät daselbst gewesen. Und gleichwie zu Karls des Grossen Zeit Germanen vorzugsweise zur Wiederbelebung der sogenannten klassischen Bildung in Italien wesentlich mitgewirkt haben, so sind es im Zeitalter eben der Ottonen und bis Bologna aufkam vorwiegend ja fast ausschliessend deutsche Namen, in welchen uns die Urkunden des 10. und 11. Jahrhunderts Stamm und Herkunft der Pfalzrichter überliefert haben, der Männer welche in Italien dem Rechtsstudium die Bahn gebrochen haben.

Dass übrigens abgesehen davon auch an der Schule zu Ravenna neben der Theorie und dem Unterrichte wesentlich die praktische Rechtspflege geübt wurde, das zu bestreiten ist bis zur Stunde Niemanden eingefallen.

Und werfen wir den Blick auf diejenige Rechtschule, welche bald alle anderen verdunkelte, auf die zu Bologna, finden wir sogleich in Irnerius eine Persönlichkeit, welche zuerst die Artes lehrte, und — was für unseren Behuf von besonderem Interesse ist — eine freilich jetzt verlorne praktische Anweisung für die Notare oder einen Formularius tabellionum [17] geschrieben hat.

Schule und Notariat demnach, damit in zwei Begriffen die gesammte Entwicklung kurz zusammengefasst sei, haben es dahin gebracht, dass gegen das Ende des 11. Jahrhunderts, wo der allgemeine Aufschwung ausgesprochener Massen eingetreten, auch die aus dem theoretischen und praktischen Betriebe der Grammatik und Rhetorik wie nicht minder mannigfacher Gegenstände des Rechtes in Italien naturgemäss erwachsene Ars dictandi gewissermassen als Erbin jener Doctrinen erscheinen konnte. Unrecht aber wäre es, hiebei einem dritten Momente nicht die

(17) v. Savigny a. a. O. IV §. 23.

gebührende Rechnung tragen zu wollen, welches nicht minder das Emporkommen der Kunst möglich machte, und insbesondere ihren Fortbestand sicherte wie ihre Ausbildung förderte. Wir meinen die lebendige Uebungsstätte, welche sie an den weltlichen wie geistlichen Kanzleien fand, vor allen natürlich an der päpstlichen wie an jener des Reiches. Sie darf man ja als die Pflanzschulen ansehen, aus welchen vorzugsweise die grossen Männer hervorgingen, welche den thätigsten Antheil an der Leitung der weltlichen wie geistlichen Regierungsgeschäfte nahmen. Dass der trefflichste Unterricht welcher nur möglich war hier ertheilt wurde, versteht sich ziemlich von selbst. Es war alsbald auch kein Mangel an Männern welche meisterhaft die Feder zu führen wussten. Für und gegen Gregor VII ist mit der grössten Kunst und Vollendung der Form geschrieben worden. Die frühere Schwülstigkeit war abgestreift, und die später wieder aus den Schulen eindringende Verkünstelung noch fern.

Vorzugsweise aber waren es Geistliche, welche schrieben. Der Anflug von Bildung, welchen Karl der Grosse auch den Laien beizubringen gewusst hatte, war besonders in Deutschland und Frankreich längst verschwunden. Jeder irgend bedeutende Mann hatte desshalb stets seinen Kleriker bei sich, seinen Pfaffen, wie man in Deutschland sagte. Aber auch auf Italiens Klosterschulen namentlich hatte die Blühte jener in Deutschland einen solchen Rückschlag ausgeübt, dass daselbst bald nicht mehr die Laien im eigentlichen Besitze der Bildung waren, sondern die in den Domschulen und zum Theile in den Klosterschulen herangezogenen Geistlichen eine seltene Ebenbürtigkeit erreichten. Eine ausserordentliche Anzahl von solchen bedurfte aber nothwendig der Bekanntschaft mit dem Geschäftsstile, dem Curialstile der Zeit. Die Unterweisung darin bildete auch regelmässig einen Haupttheil des Unterrichts. Mit vollstem Rechte weist hier Wattenbach[18] schon auf Karl's des Grossen Hofschule hin.

(18) In seiner trefflichen Abhandlung „über Briefsteller des Mittelalters" im Archiv für Kunde österreichischer Geschichtsquellen XIV S. 32.

Allgemein bekannt ist die vom Mönche von sanct Gallen lib. I cap. 3 uns überlieferte Geschichte, wie jener Herrscher die Schule visitirt und sich die Arbeiten vorzeigen lässt. Was bringen ihm die Knaben? Epistolas et Carmina. Einen der ärmeren, der aber ein optimus Dictator et Scriptor war, nahm Karl in seine Kapelle auf, die allmälich ganz mit der Kanzlei zusammenfiel, und verlieh ihm später ein Bisthum. So führte die Gewandtheit im Briefstile mit Sicherheit zu einer angesehenen Stellung, und wer im Stande war Staatsschriften und diplomatische Noten zu verfassen, dem konnte eine gute Pfründe nicht entgehen, wenn er es nicht vorzog als Kanzler am kaiserlichen oder päpstlichen Hofe zu bleiben.

Sollte es auf solche Weise Wunder nehmen, dass die Ars dictandi eben in ihrer Ausbildung als die Lehre der kunstgerechten Uebung des Brief- wie namentlich Geschäftsstiles bald als besonderer Unterrichtsgegenstand neben den anderen eine wichtige Stelle einnehmen und sich ihnen würdig anreihen konnte?

Gleichgiltig mag es am Ende sein, von wo aus die ersten Schritte hiezu geschahen. Warum nicht etwa von einem Geistlichen? Brauchte es vielleicht ein Weltgeistlicher zu sein? Konnte nicht möglicher Weise von Monte-cassino, dessen hoher Aufschwung unter dem Abte Desiderius berührt worden, die Sache in die Hand genommen werden? Sollte nicht gerade Alberich es sein, welcher der neuen Theorie eine feste Gestalt gegeben? er welcher nicht allein die Waffen des lebendigen Wortes auf offenem Kampfplatze glänzend gehandhabt, er welcher auch in seinen Schriften über das Dictamen mit dürren Worten ausspricht wie er viva voce referens seine Schüler unterwiesen, so dass wir in ihm zugleich den Lehrer wie den Schriftsteller erkennen, von welchem auch schon früher ein Liber de dialectica erwähnt worden ist! Darf man nicht vielleicht sogar dahin sich versteigen, anzunehmen, dass gerade weil von einer solchen Persönlichkeit die ganze Theorie über unsere Ars in trefflicher

Weise mundgerecht gemacht worden war, man wenigstens von gewissen Seiten sie hastig annahm?

Wissen wir doch, dass Alberichs Schüler Johann von Gaeta war, der als Gelasius II den päbstlichen Stuhl bestieg. Erkennen wir auch die Fortsetzung dieser Studien in Montecassino selbst an dem früher erwähnten Petrus diaconus, der verschiedene Dictamina verfasste und eine Menge falscher Schreiben und Urkunden anfertigte. Und folgte unserem Meister selbst alsbald auf dem Fusse eine lange Reihe von Autoren, welche seine Kunst so zu sagen ununterbrochen fortpflanzten. Verlassen wir den italienischen Boden nicht, wissen wir beispielsweise von einem Anselm, welchen als bereits verstorben der alsbald zu nennende Provençale Peter als seinen Lehrer anführt. Gleich aus der ersten Hälfte des zwölften Jahrhunderts können wir namhaft machen den Albert von Samaria, den Aginulf, den Kanoniker Hugo von Bologna, den schon erwähnten Peter aus der Provence. Die Flores dictandi quos Albertus astensis de sancto Martino ex multis locis collegit et nonnullis insertis in unum redegit gehören der Mitte des Jahrhunderts an.

Gleichwohl wäre es nicht gerechtfertigt, zu glauben, dass die Schriften all dieser trotz vieler wortwörtlich aufgenommener Dinge lediglich eine bloss mechanische Nachahmung jener des Alberich sind. Im Gegentheile scheint für die allernächste Zeit gerade die mehrerwähnte Theorie in den Lehr- und Handbüchern wenigstens nicht in jener durchsichtigen Klarheit wie bei ihm sogleich zum vollständigen Durchbruch gekommen zu sein, welcher um weniges später erfolgte, da aber freilich mit einer Wucht, dass sie das Mittelalter zu überdauern und über dasselbe hinaus noch fortzuwirken im Stande gewesen.

Welch frische Luft muss übrigens damals auf diesem Felde geweht haben! Welch lebhafte Betheiligung von verschiedenen Seiten! Und welches Interesse bietet die ganze Erscheinung auch noch aus anderen Gründen!

Wie kaum irgend etwas neues der Bewunderung sowohl

als auch der Schelsucht und dem Neide der Menschen entgeht, so auch Alberichs Schriften selber nicht. Er war darüber auch keinen Augenblick im Zweifel. Hören wir nur, wie er seine Rationes dictandi einleitet. Cogimur erudiendorum sedulitati de ratione dictandi quaedam summatim perstringere. Sed ea rogamus ne dictandi peritus irrideat, ne aemulorum lividus dens corripiat, ne ignarus artis abhorreat, quoniam et si luna perfectionis non assit non ideo tamen in omni parte erit inutile. Qua propter simpliciter edita simplices simpliciter audiant, et audita intelligant, et intellecta in cordis arcula tenaciter figant. Et in eadem arte promoti aliquos in aream de suis manipulis gratia excutiendi grani adjiciant. Auch gleich die beiden ersten der vorhin genannten Dictatores haben eine feindliche Stellung gegen ihn eingenommen. In einer Schrift des einen von ihnen — wohl[19] des Albert von Samaria, welcher wegen der Erwähnung des Kaisers Heinrich V und des Pabstes Paschalis nach 1111 und vor 1119 geschrieben haben muss — findet sich geradezu eine Belegstelle hiefür, welche überhaupt hinsichtlich des ganzen Betriebes unseres Gegenstandes nicht ohne Interesse ist. Prius ostendendum est — lautet sie — non eas naenias[20] debere inquiri quas Albericus in libro dictaminum finxit, et quidam nugigeruli per latum spargunt: scilicet qualiter per indicativum ceterosque modos et impersonalia fieri decet epistolas[21]. Tales enim reciprocationes et barbaras inusitationes sapientes et nostri saeculi potentes[22] spernunt. Sed hoc praeteriti[23] morem fuisse credimus. Sed artis analogiam a Prisciani constructionibus quo-

---

(19) Wattenbach, welcher das sogleich folgende Stück a. a. O. XIV S. 36 und 37 lediglich als Fragment in einer tegernseeischen Handschrift kennen lernte, schreibt es dem Aginulf zu.

(20) Codd. A et B: uenias.

(21) Cod. B: per indicativos et ceteros modos inpersonalia finiri debeat epistola.

(22) Cod. B: sapientes nostri seculi.

(23) Cod. B: preteritum.

tidie fingendo et usitando[24] et a ceteris doctoribus addiscas. Usum vero et stilum[25] epistolas scribentium et maxime Tullii Macrobii Boicii[26] Salustii et Terentii sumas. Quorum lectione allectus exempla capias[27], et similia condas. Quos quantum potuimus in hoc opusculo[28] imitati sumus. Imitamini ergo et vos pervigili cura[29]. Und ganz abgesehen hievon entnehmen wir den gereizten Zustand, welcher damals schon geherrscht haben muss auch entschieden der Vorrede des Kanonikers Hugo von Bologna zu seiner einem kaiserlichen Pfalzrichter von Ferrara gewidmeten Abhandlung über die Ars dictandi. Si quos — äussert er sich — livor edax mordet rodit et lacerat, de se in se nihil fructus respicientes quem proferre valeant, et ob hoc Aginulfi vel Alberti samaritani temeritatem et indisciplinatae doctrinae novitatem huic introductioni praeponere vel parificare satagunt, videant quod non ratione dicunt, sed faucibus invidiae et acerbitatis odio accensi indecenter proterviunt. Sic enim Alberici monachi viri eloquentissimi librum vitiant, qui etsi plene per singula dictaminis documenta non scriberet, in epistolis tamen scribendis et dictandis privilegiis non iniuria creditur ceteris excellere. Ueberhaupt macht es einen eigenthümlichen Eindruck, wenn man beobachten muss, wie — gleich Alberich selbst auch weiter — einer der genannten Schriftsteller förmlich für nöthig befunden, sich im Eingange seines Werkes Schutz gegen Gehässigkeit von seinen Lesern in Ausdrücken zu erbitten, welche sehr an das vorhergehende Stück erinnern. Wenn nämlich — bemerkt Henricus francigena — livor edacium illorum qui nihil fructus in se videntes fascibus invidiae et acerbitatis odio accensi temerario ausu meum librum mordere rodere lacerare praesumserint, vos quaeso eis rebelles estote ut condecet.

---

(24) Cod. B: visitando.
(25) Cod B: usus uero et stilus.
(26) Im Cod. B fehlt Boicii.
(27) Cod. B: rapias.
(28) Cod. B: opere.
(29) Cod. B: corde.

Nicht minder bietet vielleicht auch einen gewissen Reiz die Beobachtung, wie es beinahe scheint, als ob nicht bloss ein gegenseitiger Kampf zwischen den Lehrern unserer Kunst gewesen, sondern auch als ob gerade die beiden mehrfach bedeutungsvoll gewordenen Orte Pavia und Bologna hier eine Zeit lang sich den Rang streitig gemacht, indem ersteres sich nicht leichten Kaufes die einmal eingenommene Stellung als grammatische und rhetorische wie als Rechtsschule nehmen lassen wollte, letzteres entgegen nicht ohne Anstrengung emporkommen sollte. Während nämlich gerade dieses durch seinen Kanoniker Hugo bereits vertreten ist, empfiehlt der schon genannte Provençale seine Schrift als den Libellus qui gemma intitulatur quem Henricus francigena ad utilitatem desiderantium dictare Papiae composuit. Und da sie beide den Kaiser Heinrich V und den Pabst Calixt in ihren Mustern erwähnen, fallen sie der Zeit nach zusammen, und haben jenen Anführungen gemäss nicht vor 1119 geschrieben. Ja der Kanoniker Hugo kann, wenigstens nach einer von ihm aufgenommenen Decretale des Pabstes Honorius II, sein Werk jedenfalls nicht vor dem Jahre 1124 vollendet haben.

Versucht man nunmehr gleich die nächsten deutlichen Spuren der eigentlichen Ars dictandi gewissermassen zu charakterisiren, so lassen sich zunächst lediglich aus den uns erhaltenen Schriften gewisse Schlüsse ziehen.

Vor allen sind es natürlich die des Alberich, welche in Betracht kommen. Ihrer kennen wir aus einer voreinst dem berühmten Reichsstifte sanct Emmeram zugehörigen Handschrift wohl noch des zwölften Jahrhunderts drei, nämlich Rationes dictandi, Flores rhetorici oder Dictaminum radii, und ein Breviarium de dictamine, welche auch der Zeit ihrer Abfassung nach in diese Reihenfolge zu stehen kommen.

Insbesondere gleich das erste Buch der Rationes dictandi enthält in einfacher und leichtfasslicher Darstellung die mehr ge-

nannte Theorie der Epistola oder des Dictamen in den bekannten 5 Bestandtheilen — darunter der Salutatio in ziemlicher Weitläufigkeit — und deren gegenseitigem Verhältnisse, woran noch die allgemeinen Grundsätze über die Constitutio wie Variatio epistolae geknüpft werden, während das zweite Buch sich bereits mit detaillirteren Ausführungen über einzelne wichtige Lehren der Kunst befasst, worunter die Captatio benevolentiae mit den Proverbia, die Veneratio sententiarum, die Vitia namentlich berücksichtigt sind. Faciles quidem — heisst es am Eingange des zweiten Buches — et satis idoneas prosaici dictaminis traditiones superiore libello digessimus. Epistolae quoque formam et seriem quantum rudibus convenire cognovimus satis honeste tribuimus. Deinceps tamen ad alia subtilius pertractanda in dei nomine flectemus articulum.

Einen noch höheren Anlauf — freilich nicht ohne Beimischung von stellenweise bedeutendem Schwulste — nimmt der Autor in seinen Flores rhetorici. Hören wir ihn nur selber! Hactenus quasi lacte doctrinae mentes infantium rigavimus. Superest ut viriles animos suo pane consolidemus. Hactenus verborum praeludio auditores nostros exercuimus. Post praeludium ad pugnam compositionum fiat transitus. Quid enim tum multiplici verborum permutationi tum sonoritati vacavimus? Quid aliud quam lacte doctrinae praeludium puerile dixerimus? Illinc namque percipiuntur rudimenta doctrinae. Hinc in virile robur scientiae transitur. Illud parvis, hoc provectis. Ars enim quaelibet suis debet procedere gradibus. Debet, inquam, ab imis ad summa fieri transitus. Jam se huc fidelis convertat animus, hauriat, gustet, rapiat intrinsecus. Absint nugae, absint rimae. Novum nectar nusquam effluat. Radio Phoebi tacta flores mens pariat. Hic Albericus evolat, hic palmam sperat. Hic adversarius sileat, obmutescat, miretur, obstupeat. Hic honestas, hic viget utilitas. Mehr als anderwärts ersehen wir gerade aus dieser Schrift die Bekanntschaft mit dem Alterthum. Einmal tritt uns die Orationis rhetoricae divisio in der Weise entgegen, dass sie habet exordium, narrationem, argumentationem, et conclu-

sionem, welche in Kürze einzeln behandelt werden. Insbesondere aber in den Beispielen, welche in grosser Zahl die ganze Arbeit begleiten, finden sich von den alten Dichtern Horaz, Lucan, Persius, Terenz, Virgil, von den Prosaikern Cicero und namentlich Sallust vielfach benutzt.

Keinen weiteren Anspruch solchem gegenüber macht endlich Alberichs dritte hier einschlagende Schrift, desswegen aber nicht die minder wichtige, als ein Breviarium nicht über die gesammte Ars dictandi sondern bloss über wissenswürdige Dinge aus derselben zu sein, wovon Alberich als Lehrer mit Sicherheit annehmen zu dürfen glaubt, dass sie den Schülern aus dem mündlichen Vortrage her bereits bekannt sind. Breviarium nostrum — äussert er sich desshalb — veritate auctore vere breviarium erit, quia magis notationibus quibusdam memoriae conservandis quam disciplinae praeceptionibus constabit capiundae. Nec nova vos et incognita hactenus in hac brevitate operimini edisciturus, sed vel ea quae jam viva voce nobis referentibus edidicistis, vel ea quae per diversa estis scribendo opera dispertiti vos, quantum sufficientia flagitare nostra iudicavit sententia, nos hic noveritis collecturos. Si quos autem huius disciplinae funditus ignaros verbis eius peritos reddere collibuerit et scios, haec post perceptam scientiam prima utendi, haec emolumenti erunt exordia capescendi: in primis quod dictandum assumit de industria et de data opera sermone simplici et inculto debeat componere, et post editiones singulas iuxta documentum breviarii variare, atque pingentis emulus prius quasi carbone tetro utcunque insignire imaginem, post quasi per insignitas lineas congruentem colorum superducere varietatem. Ad humilem autem, ad mediocrem, et ad grandilocum characterem attinentes mixtim se lector addisciturum praestoletur varietates, spe solidus ab ipsis quibus humili charactere conducitur. Hiebei aber hat der Verfasser namentlich die Rücksicht auf das praktische Bedürfniss nicht ausser Augen gelassen, und handelt nicht nur über die Epistolae formatae speciell, sondern gibt auch — was insbesondere für die späteren Formelbücher von Wichtigkeit ist —

die Lehre von den Privilegien der weltlichen wie geistlichen Herren, nämlich der Privilegia im engern Sinne als summorum ecclesiae cuiuslibet concessiones pontificum, und der Praecepta vel Mundiburdia magnarum et saecularium potestatum und zwar proprie regum vel principum, mit einer gewissen Ausführlichkeit unter Beifügung der Schutzbriefe des Kaisers Heinrich IV vom Jahre 1092 und des Pabstes Gregor VII für Monte-cassino als Musterbelege.

Man ersieht also wie Alberich in ziemlichem Umfange nicht allein die Anfangsgründe der Ars dictandi behandelte, sondern auch eine Menge grammatischer und rhetorischer Lehren in diesen Schriften erscheinen lässt, hiebei aber die Berücksichtigung praktischer Bedürfnisse nicht aus dem Gesichte verliert. Vielleicht betrachtete nun gerade der eine oder andere eben solche theilweise in das Gebiet von Schulspitzfindigkeiten hineinlaufende Ausführungen als die Naeniae wovon die Rede war. Dass übrigens das ganze Gebiet damit keineswegs für erschöpft erachtet wurde, hat sich bereits aus dem Schlusse der Vorrede des Kanonikers Hugo von Bologna entnehmen lassen, woselbst er eben von Alberich bemerkt, dass dieser et si plene per singula dictaminis documenta non scriberet, in epistolis tamen scribendis et dictandis privilegiis non injuria creditur ceteris excellere.

Ob etwa noch andere Werke von ihm über den betreffenden Gegenstand vorhanden gewesen, wir vermögen es nicht zu entscheiden. Möglicher Weise gerade solche welche neben der Theorie auch gleich eine grössere Sammlung von Mustern enthielten. Wenigstens tritt bereits in den Schriften seiner erwähnten Nachfolger diese Rücksichtnahme mehr in den Vordergrund. Das Hauptgewicht nämlich fällt daselbst mehr und mehr auf Einfügung nicht bloss einzelner Sätze als Beispiele sondern ganzer und grösserer Musterstücke, wie wir bei Alberich selbst mit Ausnahme der Epistolae formatae und der bemerkten zwei Privilegien keine gleich in den Text verwoben gefunden haben.

Wie diese Art und Weise der Behandlung nachdem auch

rasch überhand genommen, davon zeugen abgesehen von den Schriften namentlich der letztgenannten Autoren, des Albert von Samaria, des Kanonikers Hugo von Bologna, des Petrus francigena, des Albert von Asti, insbesondere drei Artes dictandi lombardischen Ursprungs aus der Zeit des Kaisers Lothar, welche zu höchst interessanten Erörterungen von Jaffé und Wattenbach[30] geführt haben, welche insbesondere den letzteren veranlassten mit kritischer Richtschnur das Gebiet solcher Summae dictaminum in Bezug auf das darin enthaltene anscheinend für die politische Geschichte höchst wichtige Material zu bemessen. Gar zu hübsch und sauber erscheinen Brief und Antwort meist beisammen, gar zu gleichmässig die Schreiben, und durch mehrere derselben geht eine sehr verdächtige Familienähnlichkeit. Ist nun aber auch für den genannten Zweig der Geschichte das Ergebniss bedeutend zusammengeschwunden, ein Theil der Briefe bietet immerhin eine reiche Fülle von Material für die Kenntniss der damaligen Zustände. Ja auch mehr als eine geschichtliche Thatsache wird man unbedenklich daraus entnehmen können. Ohne Zweifel — endet das Urtheil — gehörte der Verfasser zu den best unterrichteten und einsichtigsten Männern seiner Zeit, und hat so sehr seine Briefe den Verhältnissen des wirklichen Lebens angepasst, so viele Einzelheiten darin aufgenommen, dass eben darum die Täuschung so nahe lag. Denn dadurch unterscheidet er sich von allen ähnlichen Sammlern, und bezeichnet so den Höhepunkt dieser Kunst, welche nach der Mitte des 12. Jahrhunderts sich in der Schule mehr und mehr vom Leben entfernte und in Phrasen ausartete.

Wissen wir aus einer Ars dictandi ohne vollständige Briefe aus der Mitte des 12. Jahrhunderts in einer wiener Handschrift im Augenblicke nichts näheres, so steht bereits ungleich tiefer eine lombardische Sammlung aus der Zeit Friedrichs I und Alexanders III zwischen 1177 und 1181. In ihr geht beinahe aller Inhalt in dem schwülstigsten Phrasenkram unter.

(30) A. a. O. XIV S. 37—51.

Weitere anzuführen, hielte nicht schwer. Doch glauben wir für unseren Zweck dessen nicht zu bedürfen, nachdem wohl kein Zweifel mehr besteht, welche Bedeutung die Ars dictandi nur in Italien gewonnen, und darin wenn nicht ausschliesslich doch vorzugsweise eben in ihrer Wiege, in der Lombardei.

Man erkennt auch aus den bisherigen Anführungen schon zur Genüge, wie man allmählich von den leichten und allgewöhnlichen Anfertigungen der Briefe von Aeltern an Kinder, von Verwandten an Verwandte, von Freunden an Freunde, und deren Beantwortungen, bis zu völlig freien Stilübungen über höhere und gleich directen Weges über politische Gegenstände sich emporgeschwungen, und wie man hiebei der Kunst vollkommen frei die Zügel schiessen liess. Daher die fingirten kaiserlichen und päbstlichen Schreiben, an welchen oft nicht mehr und nicht weniger richtig ist als ganz allgemein bekannte Verhältnisse, welche eben so oder so zur Uebung zu benützen waren.

Dass solche Machwerke im Vergleiche zu der herrlichen Sammlung, welche Udalrich von Bamberg 1125 dem Bischofe Gebhart von Wirzburg widmete, sich eigens ausnehmen, versteht sich von selber. Häufig mochten freilich die Verfasser solcher Summae dictaminum, in welchen eben dergleichen Schreiben schon der Vollständigkeit halber nicht fehlen sollten, keine wirklichen Originalien vor sich liegen haben wie das bei Alberich im Archive von Monte-cassino oder bei Udalrich am Hofe eines deutschen Reichsfürsten der Fall war. Zum Theil aber wirkte auch ein anderer Grund mit. Es waren ohne Zweifel — so nimmt Wattenbach ganz mit Recht an — diese Italiener viel zu sehr von dem hohen Standpunkte ihrer Kunst erfüllt, als dass sie sich hätten herablassen sollen, die Produkte ultramontaner Schreiber ihren Schülern als Muster vorzulegen.

Man erkennt das unzweideutig aus den Schriftstellern des Faches am Schlusse des zwölften und namentlich im folgenden Jahrhunderte. Soll man es ihnen auch übergross in Uebel nehmen? Hatte ja namentlich in der Lombardei alles einen Aufschwung sonder gleichen genommen.

Das theilweise schon in ihren fortwährenden Verwicklungen zu Tage tretende und häufig in Uebermuth ausartende Selbstbewusstsein der kräftig emporwachsenden städtischen Gemeinden erforderte zur gehörigen Leitung der so verschiedenartigen Angelegenheiten nicht allein eine anständige mündliche Redefertigkeit der an der Spitze stehenden wie der jeweilig zum Vermittlungsamte berufenen Personen, sondern auch, und vielleicht noch mehr, höchst geübte Federn zur Führung der oft ebenso kitzlichen als ausgedehnten schriftlichen Correspondenz. Schon die zuletzt erwähnten Summae dictaminum liefern durch die überwiegende Menge von Schreiben italienischer Communen an einander über Angelegenheiten des Friedens wie des Krieges den deutlichen Beweis für die Wichtigkeit der Uebung namentlich in Staatsschriften. Bald waren es auch nimmer die Städte allein welche in gegenseitigem Brief- und Schriftenwechsel standen. Wer erinnerte sich nicht, insbesondere was wieder die Lombardei betrifft, der sich eigenthümlich genug gestaltenden Verhältnisse auch zum deutschen Reiche? Man vergleiche die Mustersammlungen wovon alsbald die Rede sein wird, wie dahin einschlagende Proben als durchaus nothwendiger Bestandtheil derselben erscheinen.

Aber man braucht nicht allein an das politische Getriebe jener Zeiten zu denken. Ganz abgesehen hievon werfe man nur einen Blick auf die wissenschaftlichen Bestrebungen daselbst. Bleiben wir lediglich bei dem stehen was uns angeht. Wie pflegte man die Grammatik und Rhetorik fort? Nicht bloss an frühere Muster hielt man sich, sondern untersuchte auch auf eigene Faust, wie sich beispielsweise aus einer interessanten grammatischen Abhandlung in einer tegernseeischen Handschrift ergibt. Oder soll der magister Bene aus Florenz nicht erwähnt

werden? er welchen wir durch Peter de vineis als jenen mirabilis doctor kennen lernen, qui a mane usque ad vesperas clamavit sicut pullus hirundinis, et ut columba meditatus est, ponendo animam pro scolaribus, et docendo desiit et docuit desinendo: er bei dessen Tod eben derselbe jammerte, erloschen sei der Ars grammatica Leuchte und ihr üppig wässernder Born in dem Meister qui non ab infimo positivo sed a superlativo meruerat derivari. Welch weitere Namen könnten aufgezählt werden!

Waren ja unterdessen die italienischen Universitäten[31] erstanden, und darunter in oberster Reihe Bologna. Von den Lehrern der Litterae humaniores, welche hieher einschlagen, braucht man nur aus Sarti's bekanntem Werke de claris archigymnasii bononiensis professoribus den Rolandin von Padua zu erwähnen, welcher von sich selber bemerkt, dass er 1221 zu Bologna von seinem dominus und magister Boncompagni das Officium magistratus empfangen, mit anderen Worten mit der Würde eines Grammaticae doctor geschmückt worden, oder an Gerard von Cremona, oder an Gerard von Amandola, oder an Bene von Lucca, um nicht weiter in die zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts zu steigen.

Das konnte natürlich auch auf die Ars dictandi selber nicht ohne günstige Wirkung bleiben. Sie hatte bereits von ihrer Wiege weg Ausflüge unternommen. Von ihrem Betriebe beispielsweise an der päbstlichen Curie zeugt ja deutlich genug die Formula dictandi quam Romae notarios docuit magister Albertus, qui et Gregorius VIII papa, nämlich im Jahre 1187. Wichtig aber wurde auch für sie bei dem Aufkommen der Universitäten ganz wesentlich die eifrige Beschäftigung mit dem Rechte an jener zu Bologna.

Treffliche Kräfte wirkten ja zum Erklimmen ihres Höhepunktes hilfreich mit. Verloren ist uns allerdings der seiner Zeit erwähnte Formularius tabellionum des Irnerius. Doch nur theil-

(31) v. Savigny a. a. O. III S. 152—419.

weise wird der Verlust empfindlich sein. Denn gewiss mit Recht nimmt v. Savigny an, dass „die brauchbaren Formulare aus denselben in spätere ausführliche Werke (besonders die des Rolandinus) übergegangen, über welchen das des Irnerius in Vergessenheit gerieth."

Gerade Bologna erscheint auch als bedeutende Stätte unserer Kunst. Vom 12. Jahrhundert in das 13. hinüber lehrte daselbst der magister Galfrid oder Gaufrid von Vinesauf, dessen Poetria nova dem Pabste Innocenz III gewidmet ist, und dessen Ars dictaminis — mit einem Prologe und Epiloge in ganz vortrefflichen Hexametern versehen — hier hauptsächlich in Betracht kommt. Veste pudoris, so leitet er selbst sie ein,

abiecta vobis referam, quo sidere vestrum
dictamen lucere queat, quo clausula possit
lascivire gradu, quis sit dictaminis ordo,
quae partes, ubi fessa suum distinctio sistat
vel remoretur iter, quae sint connubia vocum,
et quibus auxiliis verbi redimatur egestas.

Weiter der magister Boncompagni, der am Schlusse seiner Geschichte der Belagerung und Befreiung von Ancona selbst von sich meldet: cui Florentia dedit initium, et Bononia — nullo praeeunte doctore — celebre incrementum. Ueber seinen ersten Unterricht bemerkt wieder er selbst in einem höchst launig gehaltenen Testamente, worin das eine seiner grösseren Werke als Principalerbe eingesetzt ist: Inter floridae civitatis Florentiae ubera primitivae scientiae lac suscepi. Sed totum — fügt er bei — studendi spatium sub doctore sedecim mensium terminum non excessit. Eine bis dahin nicht gekannte Vielseitigkeit in der Verwendung von Material weisen seine Schriften nach. Er zählt sie selber in jenem Testamente folgendermassen auf. Libri quos prius edidi sunt undecim. Quorum nomina hoc modo specifico, et doctrinas quae continentur in illis ita distinguo. Quinque nempe salutationum tabulae doctrinam conferunt salutandi. Palma regulas initiales exhibere probatur. Tractatus virtutum exponit virtutes et vitia dictionum. In notulis aureis veritas

absque mendacio reperitur. In libro qui dicitur oliva privilegiorum et confirmationum dogma plenissime continetur. Cedrus dat notitiam generalium statutorum. Mirrha docet fieri testamenta. Breviloquium doctrinam exhibet inchoandi. In isagoga epistolae introductoriae sunt conscriptae. Liber amicitiae viginti sex amicorum genera pura veritate distinguit. Rota Veneris lasciviam et amantium gestus demonstrat. Der Erfolg zweier aus diesen Schriften hat frühzeitig zu Boncompagni's Ruhm beigetragen. Propter geminam victoriam — konnte er selbst sich äussern — quam palma et oliva mihi de invidis praebuerunt exaltati sunt libri mei sicut cedrus Libani et quasi plantatio rosae in Jericho. Die beiden umfassenderen Werke aber sind die mit seinem eigenen Namen belegte und in epistolari stilo als Principalerbin eingesetzte nunmehr so zu nennende Rhetorica antiqua, im Gegensatze nämlich zu ihrer Schwester, der Rhetorica novissima. Die erste in sex libros dividitur ordine regulari. Primus est de forma litterarum scholasticae conditionis. Secundus formam ecclesiae romanae tangit breviter et summotenus, quoniam augmento non indiget plenitudo. Tertius formam continet litterarum quae valent summo pontifici destinari. Quartus est de litteris imperatorum et regum atque reginarum et de missivis atque responsivis quae possunt fieri ab inferioribus ad eos. Quintus est de praelatis et subditis et negotiis ecclesiasticis. Sextus est de litteris nobilium virorum civitatum atque popularium. Die Jahre 1215 und 1226 sind hier bezeichnend. Es finden sich nämlich am Schlusse nachstehende zwei Bemerkungen. Recitatus equidem fuit hic liber, approbatus, et coronatus lauro Bononiae apud sanctum Johannem in monte in loco qui dicitur paradisus anno domini 1215 septimo kal. april. coram universitate professorum iuris canonici et civilis et aliorum doctorum et scolarium multitudine numerosa. Item datus et in commune deductus fuit Paduae in maiori ecclesia, in praesentia domini Alatrini, summi pontificis capellani, tunc apostolicae sedis legati, venerabilis Jordani paduani episcopi, Ciofredi theologi, cancellarii mediolanensis, professorum iuris canonici et civilis, et omnium doctorum et sco-

larium Paduae commorantium anno domini 1226 ultimo die mensis martii. Was endlich die aus nicht weniger denn 13 freilich theilweise sehr kurzen Büchern[32] bestehende Rhetorica novissima anlangt, hat unser Autor sie zu Venedig begonnen, allein „post negligens in complendo“ erst auf Bitten des Bischofes Nicolaus von Reggio (und zwar non pro sua sed studentium utilitate) wieder zu Bologna vollendet. Auch sie — heisst es unmittelbar darnach in Eingange — in praesentia venerabilis patris Henrici Bononiensium episcopi, magistri Tancredi archidiaconi et cancellarii, capituli et cleri, et in praesentia doctorum et scolarium Bononiae commorantium in maiori ecclesia solemnis recitationis meruit gloria decorari.

Ersieht man bereits aus diesen dürren Inhaltsangaben zur Genüge die erwähnte auch von glänzenden Erfolgen gekrönte Vielseitigkeit, so zeichnen sich entgegen die zahlreichen minder weit vom eigentlichen Gegenstande des Dictamen und der Notariatskunst sich entfernenden Schriften des Guido Faba durch genaueste Verarbeitung des dahin einschlagenden Materials aus. Wir führen zum Belege seine Doctrina ad inveniendas incipiendas et formandas materias et ad ea quae circa huiusmodi requiruntur an, höchst interessant auch durch die Beifügung von einschlagenden Mustern in der Muttersprache neben den lateinischen Stücken. Von seinen anderen kleinen Schriften mag eine Summa de virtutibus et vitiis hier bemerkt sein. Ausserdem finden sich kaum anderswo so massenhafte Zusammenstellungen von Exordia für alle möglichen Fälle des menschlichen Lebens in Freud und Leid wie er sie ad commune bonum et ad utilitatem omnium

(32) In tredecim libros — heisst es am Schlusse der Vorrede — dividitur ordine regulari. Primus est de origine iuris Secundus est de rhetoricae partibus et causarum generibus. Tertius est de diffinitionibus. Quartus de naturis et consuetudinibus oratorum. Quintus de causarum exordiis. Sextus de principiis conuentorum Septimus de rhetoricis argumentis. Octavus de memoria. Nonus de adornationibus. Decimus de invectivis. Undecimus de consiliis. Duodecimus de colloquiis. Tertius decimus de conditionibus.

scolarium tam Bononiae quam alibi commorantium angefertigt. Nicht minder gehört hieher seine gleichfalls pro scolaribus ad commune bonum angelegte Sammlung von Arengae seu Praefationes, nicht ohne Interesse für italienische Verhältnisse, und zuweilen von ziemlichem Umfange, wie etwa das Stück de institutione et auctoritate et dignitate matrimonii et qualiter quis loquatur pro facienda copula conjugali, oder die Arengae welche sich auf prozessualische Verhältnisse beziehen. Auch eine Zusammenstellung von so zu sagen synonymen Adjectiven und Verben als Hilfsmittel zu schnellem Auffinden im Falle solchen Bedürfnisses bietet seine Gemma purpurea, suo decore indecorata decorans, modernorum defectum supplens, et illuminans omnium tenebras antiquorum. Von seinen beiden Hauptwerken aber handelt die Summa dictandi in ihrem zweiten Theile de omnibus regulis quae faciunt ad artem, und darunter insbesondere über die Partes epistolae, nämlich Exordium Narratio Petitio, ausser welchen die nicht als solche Pars integralis aufgefasste Salutatio ausführlich zur Sprache kommt, während in einem späteren Abschnitte Zusammenstellungen von Proverbia wie Salomonis oder de libro ecclesiasten oder de libro Jesu nicht fehlen, und den Schluss des Werkes die Doctrina privilegiorum bildet. Liegt hierin die Theorie unserer Kunst vor, so fügen sich gewissermassen als ausschliessend praktische Mustersammlung die dem Podesta von Bologna, Aliprando Faba, gewidmeten Dictamina an, quae coelesti quasi oraculo edita super omni materia suavitatis odorem exhibent litteratis, quia de paradisi fonte divina gratia processerunt, wie sie sogleich im Rubrum in den Handschriften eingeleitet werden, gegen 220 an der Zahl, fast durchgehends mit der Antwort versehen.

So war dieser Zweig wichtig geworden und lieb gewonnen. Auch fehlte es nicht an anderen Männern noch, welche ihm ihre Thätigkeit widmeten. Man denke nur an den Cartolarius eines magister Conradinus aus dem Jahre 1223. An die Ars notariae des Rainer von Perugia, welcher uns als sacrae imperialis majestatis notarius und als imperiali auctoritate judex

et notarius zu Bologna begegnet, worin sich Formeln von 1211 — 1227 finden. An den causidicus Albertanus oder Albertus von Brescia, dessen Tractatus de epistolari dictamine hier einschlägt. Wer kennt weiter nicht die berühmte Sammlung des Cardinals Thomas von Capua, oder die über die ganze gebildete Welt verbreitete des Petrus de Vineis? Gerade Sammlungen wie diese beiden veranlassten aber — wie Pertz bereits im Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtkunde V S. 448 sich äussert — nicht lange nach des letzteren Tode neue Sammlungen durch päbstliche Schreiber, die dem ausgebreiteten Geschäftskreise welchen sie zu übersehen Gelegenheit hatten durch eine reichere Ausführlichkeit ihrer Sammlungen zu entsprechen dachten. Es sind Berard von Neapel, Marino von Ebulo, Richard von Pophi.

Wozu schon unter den nächsten Schriftstellern des Faches nach Alberich der Anfang gemacht worden, nämlich zu grösserer Anhäufung der Muster, darin sind die eben namhaft gemachten Werke treulich weiter gefahren. Doch das allein ist es nicht, was in Betracht kommt. Der Hauptfortschritt liegt einmal in dem Verfahren dass bestimmte Materien mehr nach Gruppen ausgeschieden und zusammengestellt wurden, auf der anderen Seite aber wesentlich darin dass man gewissermassen mit einer Unterordnung der blossen Regeln der eigentlichen Ars dictandi nicht allein eine Art Vollständigkeit der Summae dictaminum anstrebte, sondern auch dieses im Gegenhalte zur zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts nunmehr in einer Weise welche eben neben dem Betriebe der Litterae humaniores insbesondere durch die rege Beschäftigung mit dem Rechte ermöglicht worden war.

Namentlich in der Lombardei war diese nie unterbrochen worden. Ja es hatte hier von jeher selbst eine wissenschaftliche Behandlung Platz gefunden. Von dem Langobardenrechte ist

das zur Genüge erwiesen. Aber auch das justinianische Recht war dort zu allen Zeiten gekannt und in Geltung. Für die eingehende Beschäftigung mit demselben würde insbesondere der Brachylogus, an der Gränze des 11. und 12. Jahrhunderts, in der Lombardei entstanden, in die Wagschale fallen. Er geht sohin der Glossatorenschule unmittelbar voran. Und wie wurde nun eben in Bologna im 12. Jahrhundert das weltliche wie geistliche Recht betrieben! Ein Blick auf die Glossatorenschule, wie wir ihn dem berühmten Werke Sarti's und der geübten Feder v. Savigny's verdanken, überhebt besonderer Bemerkungen darüber.

Wie man hiebei das praktische Element nicht aus dem Auge verlor, das ersahen wir aus dem Formularius tabellionum des Irnerius selbst. Schon frühzeitig waren auch gewisse Lehren von je besonderer Wichtigkeit einer eigenen Behandlung gleich mit Einfügung der betreffenden praktischen Muster unterworfen worden, beispielsweise bereits in Alberichs Breviar jene der Privilegien. Namentlich aber das Gebiet des Prozesses liefert den deutlichen Beweis dafür, wie man die Theorie durch Formeln anschaulich machte. Welch reiche Literatur war über ihn im ganzen wie über einzelne Kapitel daraus entstanden! Ersteres durch Bulgarus, Pilius, Otto, Tancred, Damasus, Eilbert von Bremen, Odofred, Guido de Suzaria, Johannes de deo, Martinus de Fano, die Summa introductoria advocatorum des Bonaguida. Letzteres durch Jacobus Balduini, Bagarottus, Ubert von Bobbio, Ubert von Bonacurso, Jacobus de Arena, Johannes de Blanosco, Nepos de Montealbano. Ganz besonders hatten hiebei auch die Formelbücher gewonnen. Sie enthielten nicht allein die Formulare, sondern es war denselben mehr oder weniger Theorie des Rechts und des Prozesses zur Erläuterung und Begründung beigegeben. Solche waren geschrieben von dem Provençalen Bernhart Dorna, welcher in seiner Schrift de libellis et conceptione libellorum zuerst unter den Glossatoren die Lehre von den Klagen rein praktisch durch Mittheilung von Formularen zu jeder einzelnen abhandelte, und von Roffred,

welchen sich mehrere der vorhin genannten noch anreihen. Ohne Bedeutung ist es weiter nicht, dass in einer als Geschenk eines Neapolitaners in die Vallicelliana gelangten Handschrift des Peter de Vineis im fünften Buche sich nicht weniger als 37 nicht in den Ausgaben erscheinende Formeln des kaiserlichen obersten Gerichtshofes finden, dessen Vorsitzer eine Zeit lang Peter gewesen.

So wird es schwerlich befremden, dass bei Boncompagni entschieden jener gegen die früheren Summae dictaminum bedeutend erweiterte Gesichtskreis entgegentrat, ganz abgesehen von seinen besonderen Abhandlungen über die Privilegia et Confirmationes oder über die Statuta generalia und Laudamenta, oder über die Testamente, insbesondere in seiner Rhetorica novissima, welche zwar in Rücksicht auf ein System gewiss viel zu wünschen übrig lässt, beispielsweise gleich im ersten Buche de Origine juris [33]

(33) Von den 14 ordines juris, welche da namhaft gemacht werden, war der erste in coelis, der zweite in paradiso deliciarum.

Der dritte in Adam qui ius reperit naturale, welches duravit usque ad quartam originem iuris quae fuit in monte Synay, wo der Herr dem Moses die beiden Gesetzestafeln gab.

Quinta fuit in iure gentium quod populi observabant. Sed ubi fuerit illa juris origo, sciri non valet propter nimiam temporis vetustatem. Erat enim jus illud ex omni parte confusum propter varietates deorum quibus diversimode sacrificia offerebant. Verumtamen sunt quidam inter Cumanos et quosdam alios qui habitant ultra Ruteniam et Borustiam qui firmiter credunt esse tot deos quot sunt genera creaturarum. Unde proprias bestias et reptilia quae casualiter in mane illis occurrunt genibus flexis adorant.

Sexta fuit in consuetudine. Sed sciri non potuit ubi fuerit consuetudinarii juris origo, quoniam ante quam Romani mitterent decem viros in Graeciam ad capiendum et reportandum jus scriptum atque non scriptum, plurimae atque maximae fuerant civitates in orbe terrarum quarum habitatores ex motu naturalis rationis aliquas sibi consuetudines procreabant secundum quas vivere tenebantur, quoniam aliter gubernari non poterant numerosae multitudines populorum. Illi etiam qui sine certa lege manu id est potentia mundum regere videbantur ex arbitrii libertate aliquas consuetudines procreabant quas inferiores observare

handelt, aber besser als anderes den Bildungskreis in welchem damals die Dictatoren sich bewegten vor Augen führt.

---

imminente necessitatis articulo tenebantur. Sed Romani jus consuetudinarium quod scriptum non erat prius apud Lacedaemones invenerunt.

Septima fuit Athenis, quoniam Athenienses jure scripto primitus utebantur.

Octava fuit in edictionibus (secundum codicem: angelorum) apostolorum.

Nona fuit in sanctorum patrum statutis, quae Gratianus de Urbe veteri postea compilavit. Et illa compilatio fuit per sacrosanctissimam romanam ecclesiam approbata. Unde hodie jus canonicum appellatur. Sed decretales ab illius corporis unione pro eo quod maxima a parte causas decidunt.

Decima fuit tempore Justiniani principis christianissimi, qui fuit ipsa juris origo, quia sicut deus a materia primordiali elementa divisit et produxit in lucem, ita Justinianus confusas origines et materias legum clarificavit ad illuminationem studentium et gloriam iuris canonici et civilis. Iste siquidem fuit qui non subtiliter facta in melius emendavit. Unde laudabilior fuit illis qui primitus invenerunt. Sed provideat quilibet, ne sub umbra et velamine illius legis crimen heredidatis expilatae committat, quoniam in jure nemo potest emendationis privilegium obtinere nisi emendationis auctoritas per principem habeatur. Hoc etiam jus est ex omni parte perfectum, quia licet in eo fuerit aliqua diminutio in redactione duodecim tabularum, omnimodam suppletionem habuit in pandecta quae adhuc est in urbe pisana. Hoc etiam jus porrigit baculum juri canonico, quo se sustentat, quia sine illo non haberet originem actionum neque certam semitam vel progressum ad terminandas causas publicas vel privatas.

Undecima fuit apud Gotthos, qui legem gotthicam ediderunt, quae hodie in quibusdam partibus observatur.

Duodecima fuit tempore imperatoris Karoli et quorundam regum qui Longobardis legem dederunt, quae vocatur hodie Longobarda.

Tertia decima fuit in legibus municipalibus quas hodie Italia specialius imitatur propter omnimodam libertatem. Sed istae leges municipales atque plebiscita sicut umbra lunatica evanescunt, quoniam ad similitudinem lunae crescunt jugiter et decrescunt secundum attributum conditorium.

Quarta decima injuriosi et damnabilis iuris origo fuit tempore Ma-

In seinem Fache beansprucht er entschieden eine gewisse Selbstständigkeit. So vernehmen wir im Eingange zu seiner Palma, welche er als den Prolog der Rhetorica antiqua angesehen wissen will, dass er niemals Freund des Nachahmens gewesen. Nunquam enim memini — sagt er — me Tullium legisse. Nec secundum alicuius doctrinam me aliquid in rhetoricis traditionibus vel dictamine fecisse profiteor, nisi quod quandoque causa deridendi aemulos me bruchimenonem appellavi. Verumtamen nunquam Tullii depravavi rhetoricam, nec eam volentibus[34] dissuasi. Wieder im Eingange zu seiner Rhetorica novissima verhehlt er sich trotz der früheren Erfolge wie des jüngsten keineswegs, dass er von gewissen Seiten angegriffen werden könnte. Aliqui forsitan livore invidiae toxicati — meint er — valent taliter contra me invehi et referre. Cum ab Aristotele, qui fuit circa tempora Moysi, quando regnabat Alexander Philippi Macedo, non fuerit aliquis philosophus qui dicere praesumeret se posse artem aliquam naturaliter invenire sine illorum exemplis qui de arte consimili scripserunt, non possumus non mirari quomodo audeat Boncompagnus asserere in praesentia sapientum quod ingenium suum astra coeli transcendat. Nimirum aetatem nostram numerosa inventorum[35] agmina et clarissima ingenia praecesserunt, quibus olim erat minus[36] laboriosum plurima invenire quam sit nobis hodie paucissima recitare. Item cum artes fuerint ab ipso[37] mundi principio adinventae, et per viros disertissimos approbatae, quomodo potuit iste in diebus novissimis novissimam rhetoricam invenire, maxime cum ab antiquis temporibus per Tullium Ciceronem, qui

---

hommetti, qui dum jumenta et asinas custodiret se transtulit in prophetam, et quandam legem detestabilem adinvenit, quam suspendit super cornua tauri viventis et ipsam insipientibus populis praesentavit. In lege siquidem illa nihil aliud fieri persuasit nisi quod homines velut jumenta in suis stercoribus conputrescant.

(34) Cod. nolentibus.

(35) Cod. invectorum.

(36) Cod. nimis.

(37) Cod. isto.

tuba romani eloquii dicebatur, ex infinitis rhetorum praeceptionibus [38] rhetorica fuerit compilata? Item cum artes sint naturales, et naturalia non possint immutari, quomodo potuit iste novum aliquod invenire, praesertim cum nihil sit recens sub sole et nihil intemptatum [39] reliquerint antiqui philosophi et poetae? Aus seiner Responsio hierauf heben wir nur die Entgegnung heraus, welche auf den weiteren von ihm als berücksichtigenswerth gehaltenen Punkt gerichtet ist, dass ille qui dicit se novissimam rhetoricam invenisse tenetur assignare causas principales et materias inductivas pro quibus tam arduum temptavit subire laborem. Dico ergo — lässt er sich vernehmen — quod tres fuerunt principales causae, pro quibus in hoc opere meum animum fatigavi. Prima fuit auctoritas Boethii philosophiae radiis illustrati. Qui rhetoricam editam ab antiquis partem doctrinae vacuam appellavit, firmiter asserens quod rhetorica edita per antiquos sine communi utilitate in solis praeceptoribus consistebat. Quare dico quod dividere, diffinire vel describere, dare praecepta et semper jubere, nihil aliud est quam emittere tonitrua et pruinam non largiri. Intendit etiam Boethius probare per Aristotelem, quod ars rhetorica non fuit tradita per antiquos. Inquit enim: Si quis doceat diversa genera calceorum fieri, ad utilitatem quidem facit, artem tamen non tradit. Item etiam Aristoteles alibi praenotavit, circa rhetoricas rationes fuisse defectum. Aristoteles enim ex eo quod erat praecipuus rerum naturalium inquisitor, secundum naturae motum aliqua retulit de rhetoricis documentis. Verumtamen arbitror, illum scivisse rhetoricam in habitu, non in actu. Secunda fuit, quia studentes in utroque jure modicum vel quasi nullum subsidium ex certa sola constructione habere poterant de liberalium artium disciplinis. Tertia fuit, quia rhetorica compilata per Tullium Ciceronem iudicio studentium est cassata, quia nunquam [40] ordinarie legitur, immo tanquam famula vel ars me-

(38) Cod. praeceptoribus.
(39) Cod. interpretatum.
(40) Cod. quia numerosa nunquam.

chanica latentius transcurritur et docetur. Item fuit quarta inductio quae non sine motu rationis meum commovit ingenium ad hanc rhetoricam pertractandam. Tullius nempe in juris origine oberravit, cum dixit quod principium erat in honestissimis causis natum atque optimis rationibus profectum, et statim posuit principium fabulosum, dicens: fuit quoddam tempus in quo passim more bestiarum homines vagabantur, et subjunxit continuo quod fuit quidam vir magus et sapiens qui juris originem adinvenit. Et ita sub particulari signo induxit confusionem temporis et actoris. Praeterea in rhetoricis quas edidit incomta[41] est constructio et intricata positio dictionum. Unde sibimet apertissime contradixit, maxime cum jubeat quod oratio debet esse brevis lucida et aperta. Sufficiant ergo vobis haec testimonia, o increduli, qui usque in hodiernum diem negastis quod novissima rhetorica non poterat inveniri. .Doch gibt er sich hiemit noch nicht ganz zufrieden. Item posset alia quaestio exoriri — fällt ihm noch bei — quae velut acutus gladius meam animam pertransiret, nisi providentiae clypeo me tuerer. Cum artes liberales per philosophorum documenta fuerint sub numero septenario comprehensae, et ordo numeri non possit nec debeat immutari, quomodo valeret aliquis octavam artem hoc tempore invenire? Ab opinione minus intelligentium quaestio ista procedit. Unde me oportet squamas ignorantiae ab eorum oculis removere. Pro certo haec rhetorica quam inveni secundum quaestionis propositae argumentum non esset ars octava, sed nona, quia Tullius duas rhetoricas dicitur compilasse, licet utraque sit una. Ego autem ex aliqua temeritate non proposui numerum liberalium artium augmentare, quia nemo valet alicuius artis naturale permutare subjectum. Sed dedi operam efficacem, ut rhetorica, quam Boethius partem doctrinae vacuam appellavit, tanquam pars minus vel parum utilis subalternetur, et ista remaneat in septenario numero evidentis utilitatis diademate coronata. Dicit enim lex quod in rebus novis constituendis evidens utilitas esse debet.

---

(41) Inepta? Cod. mempta? inempta?

So fehlte es nicht an Rührigkeit auf dem Felde, begleitet zum Theil freilich wieder wie früher von mannigfacher Gehässigkeit, und all zu häufig, beispielsweise bei Boncompagni und bei Guido Faba, von einer Art Ueberschätzung die häufig zum Ekel wird. Schon der Meister Gaufrid musste im Prologe seiner Ars dictaminis flehen:

Tabescens igitur livor marcescat in aevum,
nec praesens corrodat opus, nec clara lituret
dictis dicta suis, nec verbum verba venenent.
Nec pudeat quosdam per opes dictaminis hujus
dictamen sarcire suum, dissutaque verba
jungere, et exangues quasi vivicare loquelas.

Oder auch im Epiloge:

Ac tu quisquis habes alium dictaminis usum,
materiasque rudes meliori pollice ducis,
parce precor, nec opus tua suffocet ira novellum.

Ja es scheint theilweise sogar, als habe man nicht sonderlich anständige Mittel mit ins Spiel gezogen. Hören wir den Boncompagni bezüglich seiner Palma! Rogo illos ad quorum manus hic liber pervenerit, quatinus ipsum dare non velint meis aemulis, qui raso titulo me quinque salutationum tabulas non composuisse dicebant, et qui mea consueverunt fumigare dictamina, ut per fumi obtenebrationem a multis retro temporibus composita viderentur, et sic mihi sub quodam sceleris genere meam gloriam auferrent. Auch im Eingange seiner Oliva kehrt das wieder. Er sagt daselbst, dass seine libri atque tractatus ubique recipiuntur et facti sunt autentici iudicio sapientum, unde invidorum turmae stupescunt. Und nachdem er noch bemerkt, er wolle die beiden Schriften Cedrus und Mirrha anreihen, lässt er sich folgendermassen vernehmen. Obtestor demum invidos, ut libros istos per fumum tenebrare non velint, sicut quidam fecerunt de quibusdam tractatibus meis, ut sophistica illos induerent vetustate. Conjuro per omnipotentem furtivos depilatores, ne abrasis titulis ipsos excorient, sicut quidam meos alios libros turpiter excoriarunt. Scriptores nempe qui penna mendacii om-

nem eloquentiae urbanitatem deturpant, cum invidis et furtivis depilatoribus excommunicationis gladio feriantur. Ja als wirklich grauenhaftes Ungethüm begegnet uns der Neid, über dessen Nachstellungen er sich beklagt, in dem Gespräche mit seiner mehr erwähnten Rhetorica antiqua. Nunc vero ad te, beginnt er, meum heredem, praesentialiter [42] converto sermonem, tibi districte jubendo ut inter me ac bestiam teterrimam [43] quae me persequi non desistit tuae protectionis clypeum interponas.

Liber.

Dissere mihi de natura et dispositione bestiae contra quam debeo dimicare.

Auctor.

Haec namque habet capita novem, cornua duplicata, tres caudas, et quatuor pedes. Quorum quodlibet per se nocet, nec percutit sine fusione veneni. Est etiam horribilis ad videndum, et tempore aliquo non quiescit, sed terrarum orbem regirans quamlibet felicitatem insequitur, et probitatem semper invenire satagit quam confundat. Murmurat, stridet, delirat, devorat, anxiatur, livet, pallet, perstrepit, nauseat, delitescit, latrat, mordet, furit, spumat, insanit, ignit, gannit et gemit [44] quando nocere non potest, ora tenet aperta, dentes habet acutissimos, et linguas tanquam sagittas fulguris perignitas. Hanc nempe hydram antiqui philosophi esse putabant. Sed crudelior est quam hydra, quia in praecordiis hominum habitat quos intus et extra comburit. Ceterum ipsius figura horribilis vel imago animae cogitanti de illius venenosis morsibus et puncturis [45] frequenter apparuit, et quietem virtutum animalium conturbando te de meis manibus eripere nitebatur. Unde illam figuram tartariam in hoc

(42) Cod. A: principaliter.
(43) Cod. B: doctrinam.
(44) Im Cod. A fehlt et gemit.
(45) Cod. A: picturis.

loco[46] depinxi, et sicut vidi oculis interioribus designavi, ut moderni et posteri studeant propensius ipsius toxicata jacula evitare.

Liber.

O quam terribilis et abominabilis est bestiae huius aspectus! Unde miror quod in serie visionis tam horribilem effigiem potuit anima tolerare.

Verumtamen verificari peropto, unde contraxit originem, quo nomine vocetur, ubi habitet, et quibus hactenus intulerit laesiones.

Auctor.

Mater[47] autem huius bestiae fuit naturae coelestis: quae superbia nuncupatur. Et ista vocatur invidia, quae in se continet omnia contagia vitiorum.

Quot enim et quantos non dico laedat et laeserit, sed vituperabili morte affecerit, et afflixerit diversis generibus tormentorum, ita numerare valerem sicut arenas litorum et stellas fixas in ambitu firmamenti.

Verumtamen ad instructionem tuam de infinitorum agminibus aliquos nominabo. Haec siquidem primitivum sanguinem Abel effudit. Joseph vendidit Ismahelitis. Comburi jussit pueros tres Babyloniae satrapas in camino. Porrexit Damasceno venenum. Item palatum Homeri ferreo clavo transfixit. Toxicavit Socratem cum succo cicutae. A bimatu et infra in Bethlehem pueros jugulavit. Mittere in Christum dominum manum praesumsit. Multos prophetas apostolos et imitatores dei usque ad mortem variis poenis afflixit. Haec etiam Caesarem in capitolio viginti quinque vulneribus interfecit. Tullium Ciceronem mutilatum lingua peremit. Boethium carceravit. Exilio proscripsit Nasonem. Refecit Virgilium a la-

(46) In beiden Handschriften (A = cod. lat. mon. 23499, B = des Stiftes Vorau) findet sich wirklich Raum für die Zeichnung des Höllenungethüms leer gelassen.

(47) Cod. A: pater.

ribus mantuanis. Senecam in balneo[48] mori coegit. Occidit Lucanum. Juvenalem in Aegyptum ad moriendum transmisit. Infamavit de haeresi Priscianum. Mearum salutationum tabulas fumigavit, ut illas indueret sophistica vetustate.

Quid plura? Tot persecuta est, et persequi non desistit, quot felicitatem aliquam habuerunt vel habere videntur, et nihil intactum praeter solam miseriam derelinquit.

Diese Ergiessungen mögen genügen. Aber nicht allein das. Insbesondere aus der Rhetorica novissima ersieht man auch deutlich so zu sagen den Schulenkampf. Gleich der erste Absatz des zehnten Buches de invectivis geht contra glossatores. Er beginnt damit, dass ab antiquis fuit in jure notatum quod simplicitas est amica legibus. Denn sie sei jene herrliche Eigenschaft der Seele, der Liebe entspringend, welche non cogitat malum, non gaudet super iniquitate. Unde spiritus sanctus in specie columbae visus est, quae simplex esse dicitur, quia natura illam sine felle creavit. Videtur ergo res in alteram verti naturam quando loco simplicitatis duplicitas, cavillatio, fraus, dolus malus, amphibologia, machanatio, deceptio, tergiversatio, intricatio, interpositio, sophisma, fallacia, callida ratio, et supplantatio criminosa ponuntur per nequitiam glossatorum. Ipsi quidem convertere moliuntur sanguinem uvae moratissimae in amurcam, et amurcam pro balsamo intelligi persuadent, ut sit lucidus intellectus litterae tenebrosus, et lux in tenebris abscondatur. Auch die Lombarda hat sich keiner ausserordentlich liebevollen Behandlung zu erfreuen: non deberet dici lex, immo potius faex, quoniam est faex — wie es in unserer Handschrift heisst — turpium vulgarium sordida. Und was ihre Redaction in Rücksicht auf die Grammatik anlangt, muss sie als lex siquata sich hinstellen lassen, quia fere lex quaelibet inceptionem habet ab hac dictione „si quis."

Soviel über die Ars dictandi und die Summae dictaminum in Italien bis zur zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts, ermög-

(48) Cod. A: balneis.

licht auf der Grundlage jener so zu sagen allgemeinen Volksbildung, welche dieses Land aus dem Alterthum herüber noch überkommen hatte, in Folge wovon selbst trotz des Einbruches fürchterlicher Calamitäten doch der Betrieb der Artes liberales, und darunter gerade auch der Grammatik und Rhetorik, nie eigentlich unterbrochen wurde, sondern die Beschäftigung mit den beiden zuletzt genannten Disciplinen vorzugsweise von der Lombardei aus zu dem geführt hat was Gegenstand der bisherigen Ausführung gewesen.

Lenken wir zum Schlusse nunmehr das Auge nur noch auf das allmähliche gewissermassen unbemerkbare Verschwinden der Ars dictandi und der Summae dictaminum in Italien. Um jedoch hiebei nicht missverstanden zu werden, müssen wir erläuternd noch beifügen: in jenem ganzen Wesen wie wir bisher sie kennen gelernt haben. Die eine so wenig als die anderen haben je spurlos sich verloren. Aber der Umschwung, welcher im Unterrichtswesen namentlich durch das Gedeihen der Universitäten eingetreten war, wirkte auch hier namentlich nach zwei Seiten ein. Die in der Ars dictandi eigentlich vertretene Theorie, so zu sagen die Anweisung zum Briefstile, fiel wieder dem Lehrgegenstande zu, aus welchem sie seinerzeit zu einer gewissen Vervollkommnung emporgestiegen sich herausgelöst, und welcher jetzt selber durch den ganzen Betrieb der Litterae humaniores gehoben sie neuerdings in sich aufgenommen. Es ist jener der Grammatik, in dem Sinne natürlich wie sie bereits in der ganzen vorhergehenden Darstellung aufgefasst ist, und wie mit dürren Worten auch Sarti S. 503 diesen Begriff dahin erklärt: non prima solum latinae linguae elementa quae pueri sub nigris magistellis condiscunt, sed poetarum rhetorum aliorumque scriptorum notitiam, uno verbo humaniores ut vocant litteras eo nomine intelligimus, quemadmodum re vera veteres intellexerunt. Und was hieneben die praktischen Bestandtheile unserer Kunst namentlich in den dazu angelegten Mustersammlungen betrifft, welche ja in letzterer Zeit bei dem eifrigen Studium des Rechtes auch diesem Felde sich

nicht verschlossen hatten, sondern im Gegentheile insbesondere von Boncompagni an dieses Gebiet wesentlich berücksichtigten, hat der Uebergang in die Schriften eines allmählich durch den steten kunstgerechten Betrieb von Seiten des Standes der Notare zu hoher Ausbildung gelangten Faches, nämlich in die Schriften über die sogenannte Notariatskunst, nichts auffallendes. Gerade sie war alsbald in Bologna selbstständiger Lehrgegenstand, und wurde von Lehrern geübt, welche eine würdige Stellung neben jenen des weltlichen wie geistlichen Rechtes einnahmen. Quemadmodum grammatici et medici — äussert sich in dieser Beziehung Sarti S. 421 — post professores legum et decretorum doctoris gradum et insignia ambierunt, quibus non solum a reliqua hominum turba sed etiam a ceteris earundem facultatum professoribus secernebantur ii qui publicum ingenii et doctrinae experimentum fecerant, et publico judicio probati ad docendum delecti erant, ita etiam apud artis notariae professores doctoris gradus insignia recepta sunt. Salathiel, welcher die früher erwähnte Ars notariae des Rainer von Perugia in seiner gleich betitelten Schrift benützte, ja theilweise rein ausschrieb, erscheint in Urkunden des Jahres 1249 als Doctor notariae. War ja auch der Gegenstand des Faches selbst im gewöhnlichen wie im Staatsleben von hoher Bedeutung. Man erinnere sich beispielsweise der Schrift des Boncompagni über die Statuta generalia und Laudamenta. Qualiter dictatores huiusmodi statuta componere possint, wird daselbst genauer Besprechung unterzogen. Und am Schlusse der Behandlung der Laudamenta ist die Anführung nicht vergessen, dass ausserdem die Tabelliones dergleichen per tertiam personam facere consueverunt, wofür gleich das Muster beigefügt ist. Wie vorsichtig man auch hinsichtlich der Zulassung der Notare zu Werke ging, das zeigen unter anderem die Statuten von Bologna aus dem Jahre 1246, wonach die neuen Glieder dieses Standes ihre Befähigung darthun mussten vor vier Notarii electi a consulibus artis tabellionatus coram potestate et ejus judicibus, qui inquirerent qualiter scirent scribere et qualiter legere scripturas quas fe-

cerint vulgariter et litteraliter, et qualiter latinare et dictare. Wer wurde sodann mit der Antwort auf den Drohbrief des deutschen Königs Friedrich II bezüglich der Herausgabe seines zu Bologna kriegsgefangen gehaltenen Sohnes Enzio beauftragt? Die Chroniken der stolzen Stadt enthalten sie unter der Ueberschrift: epistola responsiva imperatori per Bononienses, quam dictavit Rolandinus Passagerius.

Er also, der von der Mitte des 13. Jahrhunderts an fort und fort das Gebiet der Notariatskunst so zu sagen beherrschte. Die beiden Artes notariae des Rainer von Perugia und des Salathiel kamen in Abnahme, sowie Rolandins Schriften über das Fach auftauchten, welche alsbald nicht allein in Italien fort und fort benützt und commentirt wurden, sondern auch rasche Verbreitung in das Ausland gefunden haben. Von seinen unmittelbaren Nachfolgern beschäftigte sich zunächst Peter von Unzola ausschliesslich mit den Werken des berühmten Vorgängers. Nicht minder besitzen wir von Boaterius, welcher auch eine Schrift super Arte dictaminis verfasste, worüber er selbst Vorlesungen hielt, einen Commentar zu Rolandin.

Hierauf näher einzugehen verhindert übrigens ebenso die Grenze, innerhalb welcher wir von allem Anfang an uns bewegen wollten, als auch über sie die weitere Erscheinung hinausfällt, wie die Grundzüge der Ars dictandi selbst in ihrem eigentlichen Wesen als kürzere oder längere theoretische Einleitung den Formelbüchern auswärtiger Völker — namentlich der Deutschen und Franzosen — in der Regel sich vorangestellt finden, und in dieser Verbindung leicht über das Mittelalter hinaus sich zu erhalten im Stande gewesen.

2) Herr Löher trug vor über

„die Quellen und Literatur zur Geschichte der Jakobäa von Bayern-Holland."

In den Gelehrten Anzeigen der Akademie vom vorigen Jahre Nro. 15 bis 18 ist ein Vortrag abgedruckt, in welchem ich zusammenstellte und prüfte, was ich bis dahin an Hilfsmitteln für die Erforschung der Geschichte der Jakobäa aufgefunden. Da es sich um einen noch wenig aufgehellten Theil aus der Geschichte handelte, schien es nothwendig, auf den Bestand der Quellenliteratur aufmerksam zu machen, um den Werth des Vorhandenen festzustellen und auf diesem Wege vielleicht zu noch Unbekanntem zu gelangen. Ich sandte deshalb den Vortrag an niederländische Gelehrte mit der Bitte, meine Aufzeichnungen zu vervollständigen. Nicht genug kann ich die grosse Freundlichkeit ehren, mit welcher die Herren Chais van Buren in Amsterdam, de Gachard, Pinchart und Ruelens in Brüssel, Baron St. Genois in Gent, Kervyn de Lettenhove in St. Michel bei Brügge, Lacroix in Mons, de Ram in Löwen und Schotel in Tilburg meiner Bitte entsprachen.

Es zeigte sich, dass schon Mehrere sich vorgenommen, die Geschichte der Jakobäa zu schreiben und dafür Material gesammelt haben. Am meisten Aussicht versprach die Sammlung des Baron van Ersborn: früher Bürgermeister in Antwerpen und später Gouverneur der Utrechter Provinz hatte er zwanzig Jahre lang und eifrig in allen niederländischen Städten Urkunden, Chroniken und Bildwerke gesammelt und, wie er im Compte rendu des séances de la commission royale d'histoire de Belgique I. 270 anzeigte, bereits begonnen seinen Plan auszuführen, eine genaue Geschichte der Jakobäa zu verfassen. Als er aber vor einigen Jahren starb, ging seine sehr bedeutende und wichtige Sammlung verloren. Keine der neuerdings angestellten Nachforschungen brachte auf ihre Spur, auch die gelehrten näheren Freunde van Ersborn's bemühten sich vergebens.

Dagegen wurde aus den vortrefflich organisirten Archiven Belgiens eine grosse Menge wichtiger, noch nicht gedruckter Urkunden regestenartig für mich ausgezogen.

Hinsichtlich der Particularités curieuses sur Jaqueline de Bavière, welche aus den Protokollbüchern des Stadtraths zu Mons bis zum Jahre 1424 veröffentlicht wurden, vermisste ich in meinem früheren Vortrage die Fortsetzung bis zum Tode der Jakobäa. Bei einer Durchsicht jener régistres de ville im Archive zu Mons, welche im letzten Sommer vorgenommen wurde, fand sich aber, dass sie für die zweite Hälfte der Geschichte Jakobäas nicht mehr so Bedeutendes wie für die erste darboten. Desto reichlichere Ausbeute ergaben die Rechnungen der Massarderie und andere Urkundensammlungen, welche sich in den beiden Archivabtheilungen zu Mons befinden, und ich schmeichle mir mit der Hoffnung, dass Herr Lacroix, Conservator des Staatsarchivs zu Mons, das Material, soweit es werthvoll ist, zu einem mässigen Octavbande vereinigt und veröffentlicht.

Ein anderer Theil von Urkunden ist von Herrn Generalarchivar de Gachard in seinen zahlreichen und genauen Rapports über den Bestand der Archive in Belgien, Lille und Dijon angezeigt, sowie in dem Catalogue des archives de Mons vom Grafen St. Génois (Paris 1792).

Es ist aber kein Zweifel, dass sowohl in Paris als in den holländischen und belgischen Archiven noch manche hier einschlagende Urkunden lagern, welche noch unbenützt sind. Besonders würde Lille Ausbeute geben, wo sich die Archives de l'ancienne chambre des comptes de Flandre und darin comptes de la recette générale de Hainaut befinden, welche für die Jahre 1418—1425, wie de Gachard in seinem Rapport p. 82 (Bruxelles 1841) sagt, „renferment une foule des particularités interessantes sur Jaqueline de Bavière, cette femme extraordinaire, dont la vie fut semée d'incidents si variées et si dramatiques." Gachard theilt (p. 82—84) etwas daraus mit über Jakobäas erste Huldigung im Hennegau, über ihre Flucht aus

dem Genter Gefängniss und über die Verzierung ihrer Gemächer in Valenciennes.

Nachforschungen im hiesigen Reichsarchiv haben ausser einer Reihe von Urkunden des Herzogs Johann von Bayern, welche sich aber nicht auf niederländische Verhältnisse beziehen, (in den beiden ersten Bänden des Neuburger Copialbuches), leider Nichts ergeben.

Unter den Werken, in welchen Urkunden edirt wurden, sind noch folgende drei besonders hervorzuheben.

Zuerst das Foliowerk von van de Wall: Handvesten, Privilegien, Vryheeden, Voorregten, Octroyen en Costumen, midsgaders Sententien, Verbonden, Overeenkomsten en andere voornaame Handelingen der Stad Dordrecht (Dortrecht 1790). Da Dortrecht öfter der Hauptheerd war, auf welchem der Kampf zwischen Hoeks und Kabeljaus periodisch seine Entscheidung fand, leistet diese ebenso genaue als reichhaltige Sammlung von Dortrechter Urkunden vorzügliche Dienste, zumal sie sehr übersichtlich geordnet sind.

Das andere Werk sind die Gedenkwaardigheden uit de Geschiedenis van Gelderland, door onuitgegevene oorkonden opgeheldert en bevestigd door Js. An. Nyhoff (Arnheim 1830).

Wenige Werke holländischer Gelehrten geben eine so in's Einzelne eingehende und kritische Zusammenfassung der historischen Thatsachen, welche, wenngleich sie sich nur zunächst auf Geldern beziehn, doch vielfach einschneiden in die holländische Geschichte während der ersten Hälfte des fünfzehnten Jahrhunderts.

Die dritte Sammlung — Gedenkstukken tot opheldering der nederlandsche Geschiedenis door van den Bergh — (4 Bde. Leiden 1842) bringt über die Entstehung der Parteien der Hoeks und Kabeljaus erwünschte Aufschlüsse. Von vorzüglicher Bedeutung darunter ist der Verhaal van den oorsprong der Hoeksche en Kabeljauwische twisten I. 198 — 240, offenbar eine Rechtsausführung, welche durch die Anwälte der Kaiserin Margaretha ausgearbeitet und dem Schiedsgerichte des Königs von

England übergeben wurde. Etwas kurios ist der vertrauliche Brief an Kaiser Ludwig S. 160—164 über die Zustände in Holland und Seeland gleich nach dem Tode Wilhelm IV. Wie der Herausgeber vermuthet, rührt der Brief höchst wahrscheinlich von Johann von Beaumont her. Nyhoff in seinen Bydragen voer vaderlandsche Geschiedenis en oudheidkonde (Arnheim 1844) IV. Stück 3, S. 24 bestreitet die Aechtheit des Briefes. Allein, sagt der vorsichtige Herausgeber, er trug alle Zeichen der Aechtheit an sich. Wer in aller Welt hätte später Ursache gehabt, eine Fälschung der Art zu machen? und wie wäre sie in's Archiv gekommen? Der hin und wieder eigenthümliche Stil erklärt sich, wenn Beaumont den Brief im damaligen Französisch schrieb und dieser daraus in's Lateinische übersetzt wurde. Es sieht wenigstens ganz so aus. Der Inhalt selbst aber stimmt mit den merkwürdigen Artikeln über die Lage der Dinge im Jahre 1346 überein, welche längst von Fischer in seiner Novissima scriptorum ac monumentorum collectio II. 10—11 edirt waren, ehe van Wyn sie im Archive zu Mons entdeckte und in de Jonge's Verhandeling over de Hoeksche en Kabeljauwsche twisten S. 18—24 veröffentlichte. Alles Uebrige in Beaumont's Briefe erklärt sich leicht aus der damaligen Lage der Dinge. Ein grosses Gebiet, an welchem schon die Reichsstatthalterwürde geknüpft gewesen, mochte wohl zur Markgrafschaft erhoben werden, und mit Recht musste der Briefschreiber darauf Gewicht legen, dass die Kaiserin ausgerüstet kommen müsse gleichsam mit kaiserlicher Macht und Hoheit, um Lehen, Standeserhöhungen und Gnaden zu ertheilen; denn was unmittelbar von des Kaisers Erlauchtheit kam, hatte für die Menschen jener Zeit doppelten Reiz. Wenig juristisch, jedoch nicht ganz allein stehend, ist freilich die staatsrechtliche Auffassung, aus welcher der Briefschreiber zum Schlusse den Rath hernimmt, der Kaiser solle erklären: seine Belehnung umfasse Alles und Jedes, was zu den vier Grafschaften gehöre (also auch Utrechtsche und andere Lehen), und eine weitere

Belehnung sei von Keinem nöthig, weil zuletzt doch alle ihre Lehen mittelbar oder unmittelbar vom Kaiser hätten.

Von den Zeitgenossen, welche Jakobäas Geschichte behandeln, ist die Herausgabe des bedeutendsten, Dynter, jetzt von Herrn Domherrn de Ram, Universitätsrektor zu Löwen, beinahe vollendet. Der hochverdiente Herausgeber bestätigt schliesslich durchaus die Ansicht, welche ich in dem früheren Vortrage über die Glaubwürdigkeit Dynter's aussprach. Dieser unternahm sein Werk auf die Aufforderung seines Herrn, des mächtigen Herzogs Philipp von Burgund, der meisterlich die Kunst verstand, seine Diener so zu behandeln, dass sie gerade das thaten und schrieben, was er wollte. Dynter, als Geheimsekretär von Jakobäas Gemahl, sah sich jeden Augenblick in der Gefahr, eine aktive Rolle zu spielen „dans les diverses scènes de cette malheureuse odyssée matrimoniale. Mieux que personne il en connut tous les incidents, tous les ressorts cachés, toutes les intrigues se croisant de part et d'autre. Mais dans sa chronique il ne dit pas toujours tout ce qu'il sait; ses fonctions intimes lui commandent certaine réserve, et quelquefois même la malveillance de l'opinion le fait hésiter, — courtisan habile, afin de ne pas déplaire à Philippe le Bon, sous les yeux et par ordre duquel le chroniqueur écrit."

Zur Ergänzung Dynter's dient ein anderer Zeitgenosse, der Domherr und Schatzmeister von St. Gudula, Peter van der Heyden, genannt a Thymo. Auch er war mit den Staatshändeln seiner Zeit wohl vertraut, und seine Mitbürger erwählten ihn, bald nach Jakobäas Abtreten, zu ihrem ersten Pensionär, in welcher Eigenschaft er die Stadt als juristischer Anwalt und Redner vor dem Herzog, den Ständen und sonst in wichtigen Prozesssachen zu vertreten hatte. Sein weitläufiges Werk — drei Bände Urkunden mit einem kurzen chronologischem Faden — ist im Original und in drei Handschriften noch in Brüssel vorhanden. Es unternahm Baron Reiffenberg auf König Wilhelm I. Wunsch die Herausgabe, der erste Band aber ging nur bis zum Jahre 814, als die Revolution von 1830 die Arbeit

unterbrach. Es wäre sehr zu wünschen, dass Herr Wauters, der Brüsseler Stadtarchivar, seine Absicht, das ganze Werk zu ediren, ausführte.

Van der Heyden war auch Ursache, dass ein Unbekannter die Brabantsche Yeesten, eine Brabanter Reimchronik von J. de Klerk, fortsetzte. Im volksthümlichen Tone werden darin die Ereignisse erzählt, wie sie eines nach dem andern verliefen. Der Autor war wohl unterrichtet, denn van der Heyden gab ihm das geschichtliche Material, dass er sein Volksbuch auf gutem historischen Grunde aufbauen könne, und der Verfasser selbst gehörte zu den Dienern von Jakobäas Gemahle, Johann von Brabant. Nach dessen Tode klagt er:

Ende boven al soe was hy
Van sinen dieneren, sy u ghesaegt,
Onsprekelike sere gheclaeght.
Jc spreke oec wel, acherme! met recht;
Jc was syn dienare ende syn Knecht:
Syn doot mach ic wel claghen sere.
Die edel goedertieren here
Gaf my, tot soe menegher stont,
Soe menig suet woort met synen mont,
Dat my alle dat leven myn
In myn herte gheprent sal syn.

Ueber die erste Zeit Jakobäas lässt sich einiges auch entnehmen aus der Chronique de Philippe le Bon von Chastellain, welche Buchon in seiner Choix de Chroniques et mémoires (Paris 1837) zuerst edirte.

Leider fehlt aber hierin gerade die Geschichte für die Zeit von 1422 bis 1461, welche Chastellain zwar geschrieben hatte, Buchon jedoch trotz allen Nachforschens nicht wieder entdecken konnte. (Das. p. XVIII).

Chastellain ist übrigens nicht, wie früher angenommen wurde, der Verfasser des Lebens von Lalain, sondern der heraut d'armes Charrolois. (Das. p. IX).

In der burgundischen Bibliothek zu Brüssel befindet sich

unter Nro. 9976 eine Sammlung: processus inter Joannem ducem Brabantiae et Jacobum de Bavaria. Die hierher gehörigen wichtigeren Urkunden sind jedoch bereits von Dynter beigebracht.

Das Chronodromon des Brando Joannis, aus welchem de Roya seine Annales Belgici bis zum Jahre 1428 viel dürftiger, als das Original den Stoff darbot, zusammenzog, beruht ebenfalls noch in einer Brüsseler Handschrift.

Zu erwarten ist, ob das in der Wiener Bibliothek beruhende und unedirte Werk: Philippi boni res gestae ab anonymo coaevo (H. P. 815) Ausbeute gibt.

Eine Vita Jacobae ducissae Hollandiae, welche im 5. Bande des Archives der Gesellschaft für deutsche Geschichtsforschung als Manuscript No. 3887 der Vatikanischen Bibliothek angezeigt wurde, erregte meine grösste Hoffnung. Sie erwiess sich aber als eine ganz kurze und werthlose Notiz über Jakobäa, welche von Aeneas Sylvius herrührt und ausser von Mone auch schon im I. Bande der Stuttgarter Bibliothek veröffentlicht wurde.

Auffallend ist es, dass uns von keinem Zeitgenossen Jakobäas ihre ausführliche Geschichte überliefert wurde. In einem ritterlichen Zeitalter, wo so viele begeisterte Federn die Ritterthaten verherrlichten, was konnte da mehr anziehen als die abenteuerreiche Geschichte einer jungen schönen Fürstin, deren dreizehn Jahr lange Heldenlaufbahn nur von der Jungfrau von Orleans überstrahlt wird, die ihr auf dem Fusse folgte? Jakobäa stand auf der Höhe von Kampfwogen, deren furchtbares Gedränge Alles in den Niederlanden erschütterte: mit ihrem Sturze fiel auch ihre Partei. Jakobäa hatte grosse Schwächen, sie beging grosse Fehler: allein es waren die Schwächen und Fehler eines leidenschaftlichen betrogenen Herzens, und der Schluss ihres Lebens war eine tiefe Sühne. Alles das prägte sich warm und lebhaft in die Gemüther der Zeitgenossen, die Andeutungen in den Chroniken sind darüber deutlich genug: jedoch vergebens hat man in Holland und Belgien, in Paris und London auf den Bibliotheken und Archiven nach einer Darstellung

ihres Lebens gesucht. Dieser Mangel ist nur daraus zu erklären, dass Jakobäa die Besiegte war, besiegt durch schreiende Gewaltthat ihrer Verwandten, besiegt durch Landesverrath ihrer Gegenpartei. Der Hass der Kabljaus und die Schlauheit Herzog Philipp's vereinigten sich, Jakobäas Andenken möglichst zu vertilgen. Hätte man Grund gehabt, hätte man es bei den allgemein bekannten Thatsachen wagen dürfen, Jakobäa anzuklagen und zu verdammen, sicher hätten Philipps gewandte Lobpreiser keine Schwärze dabei gespart. Es blieb nichts übrig, als mit leichtem Bedauern, dass Jakobäa so unglücklich berathen gewesen, über ihre Geschichte wegzuschlüpfen. Ohnehin hatte Philipp in seinen Kriegen mit Jakobäa nichts weniger als Lorbeeren gepflückt: aber um so glänzender verdunkelte die lange burgundische Epoche, deren Macht und Höhe er heraufführte, die trübe Erinnerung an ihre ungerechten Anfänge in Holland, Hennegau und Brabant, von denen Jakobäa das Opfer wurde.

Nur Eines, glauben all die Ritter und Beamten an Philipp's Hofe oder sonst von Philipps Partei, welche mit ihren zahlreichen Schriften die Epoche beherrschten, müssten sie betonen: ihr Fürst sei nämlich Jakobäas rechter Erbe gewesen. Chastellain, zu dessen burgundischer Chronik, gerade, wie vorher bemerkt wurde, das Bruchstück über Jakobäa's Zeit nicht zu finden, schrieb auch in der Weise des Boccaz ein Trost- und Erzählungsbuch für die englische Königin Margaretha von Anjou: Plusieurs remonstrances selon le stile de Jehan Bocace par manière de consolation adreschans à la royne d'Angleterre. Was er nur von unglücklichen Fürsten und Fürstinnen, von unglücklichen Rittern und Frauen aus seiner Zeit kennt, wird darin aufgeführt: Jakobäa, deren Leben zu mehr als einem Bändchen Boccazischer Novellen Stoff gab, wird gar nicht genannt. (M. 5. der Brüsseler Bibliothek Nro. 10485, ein Auszug daraus in Buchon Pantheon p. XXVI—XXXVII.) Dagegen konnte Chastellain sie nicht in seiner Eloge du bon duc Philippe übergehen, da sagt er: „Maint dur affaire eut en Hollande encontre madame Jaqueline sa cousine, et encontre du duc de Glocestre

en Haynnau ; vainquit Anglais à Terouwane; conquist Hollande Zellande et Frise sur ses ennemis; se fit mambourg de Haynnau et des pais dessusdits non pas comme tyran conquereur, mais comme vray hoir de la dame que l'en vouloit estrordre." Aehnlich schrieb Olivier de la Marche in seinen Memoiren (Lyoner Ausg. 1562 p. 34) „Cette succession de Hainaut de Holande de Selande et de Frise combien que ce fust le droit héritage de le duc Philippe, si ne l'eust il pas sans conqueste. Car madame Jacque de Bavière, qui succeda a toutes les comtés et seugneries dessus dictes, fut femme pour sa voulonté joyeuse et de grande entreprise et toutesfois sage et subtile, pour sa voulonté conduire selon son desir, et combien que ce bon duc Philippe fust son plus prochain parant, fust par mauvais conseil, par voulonté ou autrement, toujours querant et pourchouant aliances domagenses contre le désir de duc et tendrant de mettre cette seigneurie en autre main." —

Bei dem Wenigen, was Zeitgenossen von Jakobäa erzählen, hat man auf die Geschichtschreiber Rücksicht zu nehmen, welche in den beiden nächsten Jahrhunderten nach ihr lebten und denen möglicher Weise noch ältere Berichte vorlagen, welche uns jetzt verloren sind. Bei ihnen handelt es sich für uns weniger um die Auffassung von Personen und Ereignissen, als um einzelne Thatsachen, die sie vielleicht übereinstimmend anführen. Zu den früher schon Genannten sind noch drei hinzu zu zählen.

Hadrian aus dem Dorfe Baarland in Zuid-Beveland, daher Barlandus genannt, starb als Professor in Löwen ungefähr um 1552. Er schrieb Hollandiae Comitum Historia et Icones, ein sehr kurz gefasstes Werkchen; bedeutender ist sein Ducum Brabantiae Chronicon (Löwen 1532). Er selbst sagt in der Vorrede: Conscripsi et primus tanquam fatis mihi servatam in literas misi rerum a Brabantiae ducibus gestarum historiam, fortasse non tanta sermonis politie, at fide optima. Nullus tota est historia locus, quem non sim paratus, magna etiam sponsione,

in Chronicis lingua nostrate conscriptis aut aliis certe, ex fide repraesentare.

Mehr Ausbeute gewährt Abraham Kemp's Leven der Heeren van Arkel ende Jaar-beschryving der stad Gorinchem, welche sein Sohn Heinrich 1656 in eben dieser Stadt herausgab. Es lag ihm, wie Seite 238 bemerkt wird, von Aert Kemp ein ausführliches Werk über das Leben der Herren van Arkel vor, deren Geschlecht in den Kriegen unter Jakobäa noch einmal hervorleuchtete und sein Ende fand. Abraham Kemp nennt den Aert Kemp p. 5 seinen grooten ondersoeker, dieser machte seine Aufzeichnungen wahrscheinlich schon im fünfzehnten Jahrhundert und er bekundet sich als einen Mann, der nicht ins Zeug hinein schrieb, sondern von dem, was er an Berichten vorfand, sich wenigstens einige Rechenschaft zu geben suchte.

Ein früher in den Niederlanden hochgeschätztes Buch waren die Annales Hollandiae Zeelandiaeque, welche Math. Voss von 1635 an erscheinen liess. Er wurde von den Ständen in Holland, Seeland und Westfriesland zu ihrem Geschichtschreiber bestellt, und man nannte ihn den holländischen Livius. Diesem hat er zwar im flüssigen und anschaulichen Stil mit Erfolg nachgeeifert, allein so fleissig er auch, wie bei Vergleichung der bekannten Quellen mit seiner Darstellung leicht ersichtlich, alle Chroniken und Berichte gesammelt, so wenig hat er Kritik geübt, so sehr bedarf er für all seine Angaben der Prüfung.

Unter den Neueren sind auszuzeichnen Kervyn de Lettenhove, dessen bekannte Histoire de Flandre auf umfassender Kenntniss und gründlicher Prüfung der Chroniken und Urkunden beruht, dessen Froissart, étude litteraire sur le XIVme siècle (2 Bände, Brüssel 1857) die trefflichsten charakteristischen Darstellungen von Jakobäas Zeit und über sie selbst anziehende Notizen gibt, — und de Gachard, der in seiner Ausgabe von Barante's Histoire des ducs de Bourgogne aus den reichen Urkundenschätzen, die er durchforschte, den Text des Werkes mit ebenso nothwendigen als gediegenen Zusätzen und Correc-

turen begleitet. Auch ist die Histoire ecclésiastique et profane du Hainaut par l'abbé Hossart (zwei Bände 1792 Mons) zu erwähnen, ein gut geschriebenes Buch von einem wohl unterrichteten Verfasser.

Einzelheiten unmittelbar zur Geschichte Jakobäas enthalten:

Herzog Humfrid von Glocester, Bruchstück eines Fürstenlebens im fünfzehnten Jahrhundert von R. Pauli in dessen jüngst erschienenen „Bildern aus Altengland", — ein Essay in Macaulay's Weise und, was niederländische Verhältnisse betrifft, um Nichts solider.

Note sur un portrait du duc de Brabant Jean IV. par de Ram (Bulletin de la comm. royale d'histoire I. No. 4 3m série). Von demselben eine Notice sur les sceaux des ducs de Brabant, worunter auch ein Siegel von Jakobäa. (Mémoires de l'académie de Belgique XXVI 45—47 planche XII. No. 26).

Jets over het slot Teilingen en de besigheden van Jacoba van Beyeren op hetzelve door Schotel, eine Skizze von dem um die Kulturgeschichte der Niederlande verdienten Verfasser.

Verhaal van het beleg en de verövering van Leyden door Hertog Jan von Beyeren in 1420 door Joh. Meermann, heer van Dalem en Vuren (Leyden 1806), eine vortreffliche grössere Abhandlung mit reichlichen Urkundenbeilagen.

Geschiedenis der Heeren en Beschryving der stad van der Goude door de Lange van Wyngaerden (zwei Bände 1813 Amsterdam und Haag). Auch dieser Schriftsteller schöpfte unmittelbar aus Urkunden, die noch wenig bekannt waren, und er legte zugleich besonders Gewicht darauf, die staats- und rechtsgeschichtliche Entwicklung des Landes an dem Beispiele einer bedeutenderen Stadt zu zeigen.

Dasselbe Bestreben leitete die Herren Henne und Wauters, die Verfasser der Histoire de la ville de Bruxelles, eines ausgezeichneten Werkes in drei grossen Oktavbänden, (Brüssel 1845), für welches auf das sorgfältigste die in den Brüsseler Archiven noch beruhenden Berichte und Urkunden benützt sind.

Das Verdienst der drei letztgenannten Werke ist um so höher

anzuschlagen, als der niederländischen Geschichtschreibung, namentlich für die nördliche Hälfte der Niederlande, die einzig solide Grundlage der Staats- und Rechtsgeschichte noch zu sehr abgeht. Was Kluit, Nyhoff, Meerman, Bilderdyck, van Loon und Andere in dieser Beziehung geleistet, ist gewiss aller Anerkennung werth. Allein kaum irgendwo ist zu verkennen, dass die gründliche Kenntniss und Nachahmung der deutschen Arbeiten auf dem Gebiete der Staats- und Rechtsgeschichte noch fehlt, obwohl in Holland im Wesentlichen dieselbe Entwicklung wie in den übrigen Theilen des deutschen Reiches Statt hatte. Wären jene ernstlichen Studien gemacht, so würde man — nachdem Warnkönig mit seiner flandrischen Staats- und Rechtsgeschichte vorgegangen — eine holländische nach dem Muster Eichhorns nicht länger vermissen.

Verzeichniss

der in den Sitzungen der drei Classen der k. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Einsendungen an Druckschriften.

Januar 1861.

Von der *Académie royale des sciences in Stockholm:*

a) Handlingar. Ny följd. Bd. 2. Heft 2. Stockholm 1858. 4.
b) Öfversigt 1859. Stockholm 1860. 8.
c) Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. Bd. I. 1859. Stockholm 1860. 4.
d) K. Svenska fregatten Eugenies resa omkring Jorden under befäl of C. A. Virgin åren 1851—1853. Stockholm. 4.

Vom *polytechnischen Verein in Würzburg:*

a) Gemeinnützige Wochenschrift. Organ für Interessen der Technik, der Landwirthschaft, des Handels und der Armenpflege. X. Jahrg. Würzburg 1860. 8.

b) Ausserordentliche Beilage zur gemeinnützigen Wochenschrift. Die Verhandlungen des im Betreffe der wirthschaftlichen Zustände des Spessarts, des Kohlgrundes und des Oberbezirks am 11. und 12. Juli 1860 in Aschaffenburg versammelten Berathungs-Comités. Würzb. 8.

Von der *Universität in Heidelberg:*

Heidelberger Jahrbücher der Literatur. 53. Jahrg. 9. 10. 11. Heft. Sept. Oct. Nov. Heidelberg 1860. 8.

Von der *Redaction des Correspondenzblattes für Gelehrte- und Realschulen in Stuttgart:*

Correspondenzblatt für die Gelehrten- und Realschulen. Nr. 12. 1860. Stuttgart 1860. 8.

Von der *Geological Society in London:*

Quarterly Journal. Vol. XVI. Part. 4. Nr. 64. Nov. 1. 1860. London 1860. 8.

Von der *Royal medical and chirurgical Society in London:*

Medico-chirurgical transactions. Vol. XLIII. London 1860. 8.

Von der *k. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg:*

a) Schriften. 1. Jahrg. 1. Abtheil. Königsberg 1860. 4.

b) Dem Herrn Professor Dr. Heinrich Rathke zu seinem 25jährigen Jubiläum als Professor in Königsberg am 13. Juli 1860. Königsberg 1860. 4.

Vom *Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti in Mailand:*

Memorie. Vol. VIII. II. Della. Serie II. Fasc. III. Milano 1860. 4.

Von der *Académie des sciences in Paris:*

Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. LI. Nr. 23—27. Dec. 1860. Tom. LII. Nr. 1. Janvier 1861. Paris 1861. 4.

Von der *physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg:*

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. I. Bd. 3. 4. 5. und 6. Heft. Würzburg 1860. 8.

Vom *landwirthschaftlichen Verein in München:*

Zeitschrift. Febr. II. März III. 1861. München 1861. 8.

Von der *chemical Society in London:*

Quarterly Journal Nr. LI. Vol. XIII. 3. Oct. 1860. London 1860. 8.

Von der *gelehrten Gesellschaft in Belgrad:*

a) Glasnik. XII. Belgrad 1860. 8.
b) Vita S. Sabbae scripsit Dementianus. Belgrad 1860. 8.
c) Monumenta Serbica. Belgrad 1858. 8.

Von der *k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:*

Monatsbericht. November 1860. Berlin 1860.

Von der *k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:*

a) Sitzungsberichte. Philos.-histor. Classe. XXXV. Bd. 1. 2. Heft. Jahrg. 1860. Juni, Juli. Wien 1860. 8.
b) Sitzungsberichte. Mathem.-naturwissenschaftliche Classe. Bd. XXXIX. Nr. 6. Febr 1860. Bd. XLI. Nr. 15 — 20. Juni. Juli 1860. Wien 1860. 8.
c) Archiv für Kunde österreichischer Geschichts-Quellen. 24. Bd. II. Wien 1860. 8.
d) Fontes rerum Austriacarum. Oesterreichische Geschichts-Quellen. II. Abtheil. Diplomataria et acta. XX. Bd. Urkundliche Beiträge zur Geschichte Böhmens und seiner Nachbarländer im Zeitalter Georgs von Podiebrad 1450—1471. Wien. 8.

Vom *historischen Verein für Niedersachsen in Hannover:*

a) Zeitschrift. Jahrg. 1858. I. II. Doppelheft. Jahrg. 1859. Hannover 1860. 8.
b) Urkundenbuch. Heft V. Urkundenbuch der Stadt Hannover bis zum Jahr 1369. Hannover 1860. 8.

c) Dreiundzwanzigste Nachricht über den historischen Verein. Hannover 1860. 8.
d) Entwicklung der Stadt Hannover bis zum Jahre 1369. Hannover 1860. 8.

Vom Herrn *Johannes Müller in Berlin:*

Beschreibung der Insel Java nach den Berichten R. J. L. Kussendragers und andern neuen Quellen. Berlin 1860 8.

Vom Herrn *Ferdinand Teinturier in Paris:*

a) Les Hommes. Paris 1860. 8.
b) Les Femmes. Paris 1860. 8.

Vom Herrn *August Grunert in Greifswalde:*

Archiv für Mathematik und Physik. 35. Theil. 3. Heft. Greifswalde 1860. 8.

Vom Herrn *Wilhelm Fischer in Basel:*

Geschichte der Universität Basel von der Gründung 1460 bis zur Reformation 1529. Zur Feier des 400jährigen Jubiläums. Basel 1860. 8.

Vom Herrn *L. A. Burkhardt in Basel:*

Der Universität Basel zu ihrem 400jährigen Stiftungsfest. Die Hofrödel von Dinghöfen Baselischer Gotteshäuser und Anderer am Oberrhein. Basel 1860. 8.

Vom Herrn *Peter Merian in Basel:*

Die Mathematiker Bernoulli. Basel 1860. 4.

Vom Herrn *Wilhelm Wackernagel in Basel:*

Ἔπεα πτερόεντα. Basel 1860. 4.

Vom Herrn *Friedr. Miescher in Basel:*

Die medicinische Facultät in Basel und ihr Aufschwung unter F. Plater und C. Bauhin. Basel 1860. 4.

Vom Herrn *J. J. Stähelin in Basel:*

Zur Einleitung in die Psalmen. Basel 1859. 8.

Vom Herrn *Hermann Heinrich Fitting in Basel:*

Zur vierten Säcularfeier der Universität Basel. Ueber das Alter der Schriften römischer Juristen von Hadrian bis Alexander. Basel 1860. 4.

Vom Herrn *K. R. Hagenbach in Basel:*

Die theologische Schule Basels und ihre Lehrer von Stiftung der Hochschule 1460 bis zu De Wettes Tod 1849. Basel 1860. 4.

Vom Herrn *Gerhard in Berlin:*

a) Ueber die Metallspiegel der Etrusker. II. Theil. Berlin 1860. 4.
b) Die Sterne der Alten. Zwanzigstes Programm zum Winkelmannsfest der archäologischen Gesellschaft zu Berlin von Ludwig Lohde. Berlin 1860. 4.

Vom Herrn *Emil Cornalia in Mailand:*

Illustrazione della mummia Peruviana. Milano. 1860. 4.

Vom Herrn *Franz Libarzik in Wien:*

Das Gesetz des menschlichen Wachsthums und der unter der Norm zurückgebliebene Brustkorb als die erste und wichtigste Ursache der Rachitis, Scrophulose und Tuberculose. Wien 1858. 8.

Vom Herrn *Alois Mayr in Würzburg:*

Grundlegung der Theorie des Variations-Calculs. Würzburg 1861. 8.

Vom Herrn *F. Meier in Lüttich:*

a) Sur une nouvelle fonction génératrice des fonctions symmétriques. Brüssel 1860. 8.
b) Exposé d'un principe concernant l'intersection des surfaces, avec application à la recherche de propriétés des surfaces du second ordre. Brüssel 1857. 4.

Vom Herrn *J. Liwozak in Lemberg:*

Einige Worte in Angelegenheit eines neu entdeckten Grundprincipes für den allgemeinen Gebrauch der bewegenden Kräfte in der praktischen Mechanik. Lemberg 1861. 8.

Vom Herrn *Carl Fr. A. von Lützow in München:*

Münchener Antiken. I. Lieferung. München 1861. 4.

Inhalt.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 5. Jan. 1861.

Seite

Prantl: Ueber des Abtes Wilhelm von Hirschau (geb. 1026 gest. 1091) Philosophicae et astronomicae institutiones 1

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 12. Jan 1861.

Schönbein: Beiträge zur nähern Kenntniss des Sauerstoffes . 22

Harless: Ueber die Leistung, Ermüdung und Erholung der Muskeln 43

Seidel: Ueber das Werk der Brüder Schlagintweit . . . 95

Historische Classe. Sitzung vom 19. Januar 1861.

Rockinger: Ueber die Ars dictandi und die Summae dictaminum in Italien, vorzugsweise in der Lombardei, vom Ausgange des eilften bis in die zweite Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts 98

Löher: Die Quellen und Literatur zur Geschichte der Jakobäa von Bayern-Holland 153

Einsendungen an Druckschriften (Januar 1861) 163

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wisse

zu München.

1861. I. Heft II.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdru
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 9. Februar 1861.

---

1) Herr A. D. Mordtmann in Constantinopel übersandte eine Abhandlung

„Bogazköi und Üjük." Dritter Beitrag zur vergleichenden Erdkunde von Kleinasien.

Unter dem 40° N. B. und circa 50° 10′ O. L. (Ferro) liegt am nördlichen Eingang einer malerischen Felsschlucht das Dorf Bogazköi, die letzte Hauptstation auf dem Wege von Angora nach Jozgad, und fast unter demselben Längengrade, aber etwa um ¼ Grad nördlicher das kleine Türkomanendorf Üjük, welche durch die von Texier und Hamilton entdeckten und beschriebenen Felssculpturen in neuerer Zeit grosses Interesse erregt haben. Ich besuchte Bogazköi im J. 1850, und später, im November 1858, besuchte ich Bogazköi und Üjük in Begleitung meines berühmten Landsmannes und Freundes, des Dr. Barth, welcher über diese Alterthümer in der Archäologischen Zeit-

schrift von Gerhard, in den Denkwürdigkeiten der k. Akademie von Berlin und in einem besondern Reisebericht (Reise von Trapezunt nach Skutari. Gotha 1860, als Ergänzungsheft zu den Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt) seine Ansichten geäussert hat. Ausserdem haben besonders J. C. F. Bähr in seiner Ausgabe des Herodot, C. Ritter im 18. Bande seiner Erdkunde, und H. Kiepert in seinen Anmerkungen zu diesem Bande verschiedene Hypothesen über diese merkwürdigen Monumente aufgestellt.

Die Auslegung dieser Monumente ist indessen noch weit entfernt von einem völligen Abschluss: im Gegentheil, es stehen sich hier zwei grundverschiedene Hypothesen einander gegenüber, und zwar, wie es scheint, bis jetzt mit gleicher Berechtigung. Texier hielt die Felssculpturen anfangs (in seinem Berichte an die Pariser Akademie) für eine Darstellung der Amazonen, was er aber später als ganz unhaltbar aufgab; in seiner Description de l' Asie Mineure, welche 1839 erschien, erklärte er sie für eine Darstellung der Sakäenfeier.

Im J. 1856 erklärte J. C. F. Bähr in seiner Ausgabe des Herodot (in der Anmerkung zu Lib. I, cap. 74, S. 166 des ersten Bandes) diese Sculpturen für eine Darstellung des zwischen Alyattes von Lydien und Kyaxares von Medien geschlossenen Friedens.

Im J. 1858 sprach Kiepert (in seiner Note zu Ritter's Erdkunde, Bd. 18, S. 1019 ff.) sich wieder für die Sakäenfeier aus, und leugnete bestimmt den historischen Charakter des Monuments.

Im J. 1859 hielt Dr. Barth einen Vortrag vor der k. Akademie von Berlin, in welcher er den streng historischen Charakter des Monuments hervorhob, und wenn er gleich die religiösen Momente in demselben nicht ableugnete, so erklärte er sich doch ganz entschieden für die Hypothese Bähr's.

Dieselbe Ungewissheit zeigt sich in Bezug auf das Geographische. Hamilton glaubte ganz sicher nachgewiesen zu haben, dass Bogazköi das alte Tavia (Tavium) sei, eine Hypothese, welcher auch Kiepert auf seiner grossen Karte von Kleinasien in

6 Blättern vom J. 1844 beistimmte. Jetzt ist gar nicht mehr von Tavia die Rede, und Bogazköi gilt als das herodotische Pteria. Tavia hat man indessen bald in dem nördlicher liegenden Tschorum, bald in dem südlicher liegenden Nefesköi gesucht. Ueber den alten Namen von Üjük scheint man noch gar nicht einmal eine Vermuthung gewagt zu haben.

Um in diesen widerstreitenden Ansichten einigermassen Licht zu schaffen, halte ich es für den sichersten Weg, dass man zunächst alle festen Daten und Facta sammele und vergleiche, um von festen Stützpunkten ausgehend allmählich in die dunkleren Partien überzugehen. Ich habe die Ehre der k. Akademie die Resultate vorzulegen, welche ich auf diesem Wege, den ich bei allen meinen Untersuchungen einschlage, erhalten habe.

Bogazköi بوغازكوى d. h. Engpassdorf, ist der Hauptort des Kaza Budak Özi اوزى بودق welches zum Liva Angora im General-Gouvernement (Ejalet) Bozuk gehört. Bis zum J. 1857 war der nominelle Müdir dieses Kaza Emin Bej, welcher aber in der That in halber Unabhängigkeit als eine Art kleiner Derebej (Thalfürst) hier hauste, und sich um den nur 6 Stunden von hier in Jozgad residirenden Generalstatthalter wenig bekümmerte. Der jetzige Müdir, Arslan Bej, ein Sohn des Emin Bej, ist aber nichts mehr und nichts weniger als einfacher Beamter und weit entfernt von allen Velleitäten, welche bei der jetzigen Lage der Verhältnisse nur zu seinem Verderben ausschlagen könnten. Das Dorf Bogazköi enthält circa 150 Häuser, von denen etwa 20 von armenischen, die übrigen von türkischen Familien bewohnt sind. Ungefähr eine halbe Stunde davon entfernt ist das Dorf Jykbas يقباص d. h. zerstöre und zertritt) ebenfalls von 150 Häusern, eine Art Vorstadt von Bogazköi; es ist ausschliesslich von Türken bewohnt. Hier sowohl, wie in der ganzen Umgegend nach Norden und Westen zeichnen sich die Bewohner durch einen eigenthümlichen Typus aus; sie sind gross, kräftig und erinnern unwillkürlich an ihre Vorfahren, die

trokmischen Gallier; auch ihre Kleidung hat manches Eigenthümliche; so z. B. wird hier allgemein das Hemd über den Beinkleidern getragen. Auf der Südseite von Bogazköi, nahe bei dem Eingange des Engpasses, sind die Substructionen des alten Palastes, von welchem Texier und Barth einen Grundriss gegeben haben; die Stätte heisst Bazarlyk d. h. Marktplatz. Oben auf dem Felsen, welcher Bogazköi beherrscht, ist an einsamer schwer aufzufindender Stätte eine Art offener Halle, deren senkrechte Wände mit den Sculpturen angefüllt sind, welche Texier und nach ihm Ritter so wie Dr. Barth dargestellt haben. In einer Nebennische oder Nebenkammer befinden sich ebenfalls Sculpturen, so wie zwei kugelförmige Höhlen von geringer Ausdehnung. Ausser einer Art Cartouche mit drei halbverloschenen Schriftzügen ist nirgends eine Spur von Schrift aufgefunden; aber es ist gewiss noch sehr vieles vom Boden bedeckt, und erst umfassendere Ausgrabungen können die Frage endgiltig entscheiden, ob hier Schriften vorhanden sind oder nicht. Diese Stelle heisst übrigens Jazülü Kaja يازولو قيا (d. h. der beschriebene Fels), denn im Türkischen bedeutet يازمق jazmak sowohl schreiben als zeichnen; die türkische Benennung gibt also keinerlei Aufschluss.

Auf dem Wege zu diesem Monumente passirt man eine Höhle, in welcher ein unterirdischer Gang ist; die Sage behauptet, dieser Gang führe zu dem Palaste hinab, aber meines Wissens hat noch kein Europäer untersucht, ob die Sage der Wirklichkeit gemäss ist.

Auf den Anhöhen rings herum findet man Reste von uralten cyclopischen Befestigungen, welche auf ein ganzes System ausgedehnter Fortification schliessen lassen.

In der Nähe des Palastes, ausserhalb des Dorfes ist in einem isolirten Felsen eine ellipsoidenartig ausgehöhlte Nische von 10 Fuss Höhe, 10¼ Fuss Länge am Eingange und 5 Fuss Tiefe; sie enthielt vermuthlich eine Statue. Eine andere kleinere

Nische mit viereckigem Eingange ist im Dorfe selbst in einem kleinen Felsen.

Auf dem Begräbnissplatze des Dorfes fand ich einen Grabstein mit einer griechischen Inschrift aus christlicher Zeit

d. h. ἡ μνῆμα Παύλου στρατιώτου („Das Denkmal des Soldaten Paulus"). Das Kreuz zeigt hinlänglich die Religion des Soldaten Paulus an, und der weibliche Artikel zu μνῆμα beweist, dass griechisch hier niemals Volkssprache war.

Diese Daten scheinen aber hinlänglich die Annahme zu rechtfertigen, dass Bogazköi und Jykbas von den Zeiten des grauesten Alterthums an bis auf den heutigen Tag ein erheblicher Ort war; versuchen wir jetzt in die alte Geschichte dieses Ortes einzudringen, da sie vermöge der vorhandenen Sculpturen und Befestigungsruinen ein mächtiges Interesse darzubieten scheint. Um aber diese alte Geschichte des Ortes gleichsam von Neuem zu construiren, ist es vor allen Dingen nothwendig, dass wir wissen, unter welchem Namen der Ort früher bekannt war.

Hier begegnen uns zwei Conjecturen; nach Hamilton ist es das alte Tavia, die Hauptstadt der trokmischen Gallier; nach Texier ist es das herodotische Pteria, wo Alyattes und Kyaxares Frieden schlossen, und welche Stadt von Krösus zerstört wurde.

Zur Bestimmung der Lage von Tavia dienen vornämlich die Routen, welche wir im Itinerarium Antonini und in der Peutinger'schen Karte finden. Letztere hat 5, ersteres 4, von

denen eine, die Route von Ancyra nach Tavia, sich auch auf der Karte befindet, also im Ganzen acht. Die Routen der Karte sind in einem kläglichen Zustande, aber Hamilton hat schon ziemlich Licht und Ordnung in dieses Chaos gebracht, und seine Emendationen sind so einfach und überzeugend, dass es unnöthig ist sie noch einmal zu discutiren. Indem ich aber die allgemeine Discussion dieser acht Routen an einer andern Stelle dieser Abhandlung vornehme, begnüge ich mich hier mit einer einzigen Bemerkung, welche hinreichen wird um zu zeigen, dass Bogazköi nicht das Tavia ist.

Das Itinerarium hat eine Route von Tavia über Sebastopolis nach Sebastia, und eine andere Route von Sebastopolis über Sebastia nach Caesarea Cappadociae. Die einfache Zusammenstellung ergibt also, dass Sebastia zwischen Sebastopolis und Caesarea Cappadociae lag, und Sebastopolis zwischen Tavia und Sebastia. Von diesen vier Städten ist Caesarea Cappadociae unzweifelhaft als das heutige Kaissarié allgemein anerkannt. Eben so sicher und zweifelhaft ist Sebastia das heutige Sywas (Siwas). Da aber Forbiger die Ansicht äussert, dass das alte Sebastia nicht an der Stelle des heutigen Sywas, sondern 6 Stunden davon entfernt lag, so ist es nöthig hierüber einiges beizubringen. Forbiger, dessen Verdienste um die alte Geographie unbestreitbar sind, scheint hier von seinem richtigen Takte verlassen zu sein, denn schon die einfache Namensähnlichkeit hätte ihn bewegen sollen Sebastia nirgends anderswo aufzusuchen. Dazu kommt aber, dass wir über diese Gegend geschichtliche Notizen haben, welche über die Identität keinen Zweifel übrig lassen; byzantinische Autoren berichten uns Thatsachen über Sebastia, welche wir in orientalischen Quellen ebenfalls finden, nur dass hier der Ort nicht Sebastia, sondern Sywas genannt wird.

Aus dieser Route folgt nun weiter, dass Sebastopolis nördlich (oder nordöstlich oder nordwestlich) von Sebastia liegen muss; aus der Route von Tavia über Sebastopolis nach Sebastia folgt, dass Sebastopolis westlich (oder nordwestlich oder südwestlich) von Sebastia liegen muss; aus der Vergleichung beider

aber ergibt sich, dass es nordwestlich liegt. Das Itinerarium hat nun folgende Angaben:

Sebastopolis		
Verisa	mpm	XXIIII
Siara (Fiarasi)	mpm	XII
Sebastia	mpm	XXXVI
zusammen	72	römische Meilen.

Gehen wir 72 römische Meilen nordwestlich von Sywas zurück, so fällt diess gerade auf Turchal, welches zur Zeit des Mithridates und nach der römischen Zeit auch Gaziura hiess.

Nach Feststellung dieser drei Punkte ergibt sich sowohl aus dieser Route, als fast aus allen andern Routen des Itinerarium und der Karte (mit einziger Ausnahme der Route des Itinerarium von Tavia nach Caesarea), dass Tavia nördlicher als Bogazköi liegen muss. Da wir später die Lage von Tavia genauer bestimmen werden, so begnüge ich mich hier mit diesem negativen Resultat.

Gehen wir zur andern Hypothese über. Nach Herodot (I, 76) liegt Pteria κατὰ Σινώπην unweit des Halys. Der ganze Zusammenhang aber zeigt, dass κατὰ Σινώπην nicht bedeuten kann: „in der Nähe von Sinope", sondern etwa „unter dem Meridian von Sinope" was ziemlich genau zu Bogazköi passt; überdiess beweist die ganze Erzählung des Herodot, dass Pteria nicht in der Nähe des untern Halys, sondern mehr in der mittleren Region liegen muss, und zwar auf der Heerstrasse von Sardes nach Assyrien und Medien, und diess alles spricht für Bogazköi. Genauere Daten fehlen; da aber die Monumente von Bogazköi unleugbar auf eine sehr alte Zeit zurückweisen, wo es eine wichtige Residenz war, so gewinnt diese Hypothese noch mehr an Wahrscheinlichkeit. Der Name Pteria verschwindet aber später, während Bogazköi seit jener Zeit immer ein bedeutender Ort blieb, wenn auch seine Eigenschaft als Residenz verloren ging. Man vermuthet daher mit Recht, dass Pteria entweder eine Uebersetzung oder eine hellenisirte Umformung des alten einheimischen Namens ist, und es kommt nur darauf an, aus

dem Namen Pteria und aus den heutzutage dort bestehenden Namen Bogazköi, Jykbas, Bazarlyk und Jüzülü Kaja den alten Namen herauszufinden. So geringfügig diese Daten sind, so genügen sie doch, um durch sorgfältige Erwägung und Vergleichung den alten Namen, wie es mir scheint, mit völliger Sicherheit zu bestimmen.

Bogazköi bedeutet Engpassdorf und bezieht sich zu augenscheinlich auf seine Lage, als dass dieser Name für den gegenwärtigen Zweck brauchbar sein könnte; dasselbe gilt von den Namen Bazarlyk und Jazülü Kaja, deren Bedeutung unzweifelhaft von dem in die Augen springenden Charakter der Lokalitäten entnommen ist. Dagegen trägt der Name Jykbas alle Kennzeichen an sich, dass er bloss eine türkische Umformung des alten Namens ist, um ihm eine Bedeutung in der türkischen Sprache zu geben, denn „zerstöre, zertritt" ist doch ein etwas ungewöhnlicher Name für ein Dorf.

Pteria kann „Farrnkrautstadt" (von πτερίς) oder „Flügelstadt" (von πτερόν) bedeuten, und beides hat man auf die Flügel des Doppeladlers bezogen, welcher auf den Sculpturen von Jazülü Kaja erscheint. Das erstere kann seine volle Richtigkeit haben, obgleich man sich schwer vorstellen kann, dass eine Stadt ihren Namen von einem Theile einer Sculptur erhalte, die nicht einmal innerhalb der Ringmauern befindlich war, sondern ausserhalb an einem abgelegenen, vielleicht nur wenigen Personen bekannten Orte. Ueberdiess war der Doppeladler das Staatswappen, also kein so seltenes Symbol, dass dessen Anwesenheit den Namen einer Stadt veranlassen könnte.

Von der kappadokischen Sprache wissen wir so gut wie nichts; es sind uns nur wenige Eigennamen von ihr erhalten; diese wenigen Namen genügen aber, um die Sprache als eine zum indo-europäischen Sprachstamm gehörige, und speciell als eine arische Sprache zu erkennen; ich führe hier nur folgende zwei Beispiele an.

Mazaca, älterer Name der Stadt Caesarea, vom armenischen mjedz, gross; mjedzakoin, sehr gross.

Argaeus, der Berg bei Mazaca, der höchste Berg in Kleinasien; von ar (Pehlevi) der Berg (cf. Ar-menia, Ararat, Arakadrisch, das griechische ὄρος und das hebräische הַר, welches gewiss nicht semitischen Ursprungs ist) und gaos (Zend) der Stier, also augenscheinlich das wohlbekannte Taurus, hergenommen von dem Doppelgipfel des Berges, den man mit den Hörnern des Stiers verglichen hat.

Flügel heisst im Persischen بال bāl, Feder پر, per, beides offenbar von demselben Stammworte, und dem griechischen πτερόν völlig entsprechend; Pteria wäre demnach nichts weiter als Peria, ein Name, der aber in dieser Gegend bei keinem späteren Autor vorkommt. Im Armenischen aber bedeutet thjev Flügel, und dieses Wort kann uns auf die Spur leiten.

Plinius (Hist. Nat. V, 42) gibt uns die Namen der Hauptstädte der Tektosagen (Ancyra), der Trokmer (Tavium) und der Tolistobogen (Pessinus) und fährt dann fort: „Praeter hos celebres: Attalenses, Arasenses, Comenses, Dioshieronitae, Lystreni, Neapolitani, Oeandenses, Seleucenses, Sebasteni, Timoniacenses, Thebaseni.“ Da er bei dieser Aufzählung die alphabetische Ordnung beobachtet, so eignen sich seine Angaben nicht zur Localisirung; aber der Name Thebaseni weist auf einen Ort hin, der vielleicht das Gesuchte darbietet. Thebaseni sind offenbar die Einwohner einer Stadt, welche Thebasa heisst. Vergleichen wir nun Thebasa mit dem armenischen Worte thjev, so ergibt sich, dass es einfach „Flügelstadt“ bedeutet, denn die Endung asa, assus u. s. w., welche in sehr vielen Städtenamen Kleinasiens vorkommt, bedeutet „Stadt.“ In den Keilschriften zweiter Gattung kommt für Stadt ein sehr kurzes Wort vor, nämlich as oder aç , welches diese Bedeutung bestätigt; so hätten wir also

Assus = urbs κατ' ἐξ χήν

Halicarnassus = maritimorum Carium urbs

Aliassus (am Halys nahe bei Ancyra) = Halyis urbs u. s. w.

Thebasa oder Thjevas wäre also „Flügelstadt", und die griechische Form ist sogar ziemlich getreu wieder gegeben, wie wir sofort sehen werden. Die Form Thebasa, die ich aus den Thebaseni des Plinius geschlossen habe, ist nämlich keine willkürlich gebildete, sondern der Name kommt wirklich vor, und zwar im Theophanes, welcher uns verschiedene Umstände darüber berichtet.

S. 727 (ed. Bonn.) A. M. 6286. *Τούτῳ τῷ ἔτει μηνὶ Ὀκτωβρίῳ, ἰνδικτιῶνι δευτέρᾳ, παρέλαβον οἱ Ἄραβες τὸ κάστρον Θήβασαν ὑπὸ λόγον. διὸ καὶ τοὺς ἄρχοντας αὐτοῦ ἀπέλυσαν πορευθῆναι εἰς τὰ ἴδια.*

„Im J. 6286, im October, im zweiten Jahre der Indiction (d. h. October 793) nahmen die Araber das Kastell Thebasa laut Vertrag in Besitz, und gestatteten den dortigen Befehlshabern in ihre Heimath zurückzukehren."

S. 746. A. M. 6297. *Τούτῳ τῷ ἔτει στάσεως γενομένης κατὰ τὴν Περσικήν, καιῆλθεν ὁ τῶν Ἀράβων ἀρχηγὸς εἰρηνοποιήσων αὐτούς. Νικηφόρος δὲ ἄδειαν εὑρών, ἔκτισεν τὴν Ἄγκυραν τῆς Γαλατίας καὶ τὴν Θήβασαν καὶ τὴν Ἄνδρασον.*

„Im J. 6297 (805) fand ein Aufstand in Persien statt und der Fürst der Araber begab sich dahin um das Land zu unterwerfen. Nikephoros benutzte diese Gelegenheit und befestigte Ankyra in Galatien, Thebasa und Andrasus.

S. 747. A. M. 6298. . . . *τῷ δ'αὐτῷ ἔτει ἐπεστράτευσεν Ἀαρὼν ὁ τῶν Ἀράβων ἀρχηγὸς τὴν Ῥωμανίαν σὺν δυνάμει βαρείᾳ ἀπό τε Μαυροφόρων καὶ Συρίας καὶ Παλαιστίνης καὶ Λιβύης χιλιάδων τριακοσίων. καὶ ἐλθὼν εἰς Τύανα ᾠκοδόμησεν οἶκον τῆς βλασφημίας αὐτοῦ. καὶ πολιορκήσας παρέλαβεν τὸ Ἡρακλέως κάστρον ὀχυρώτατον πάνυ ὑπάρχον καὶ τὴν Θήβασαν καὶ τὴν Μαλακοπαίαν καὶ τὴν Σιδηρόπαλον καὶ τὴν Ἄνδρασον. ἀπέστειλεν δὲ κοῦρσον χιλιάδας ἑξήκοντα, καὶ κατῆλθεν ἕως Ἀγκύρας, καὶ ἱστορήσας ταύτην ὑπέστρεψεν.*

„Im Jahre 6298 (806) zog Aaron (Harun el Reschid), der Fürst der Araber, mit einem starken Heere von Abassiden

(*Μαυροφόρων*, von der schwarzen Hoffarbe der Chalifen) aus Syrien, Palästina und Libyen von 300,000 Mann nach Romanien. Bei seiner Ankunft in Tyana erbaute er ein seiner Gotteslästerung gewidmetes Haus; durch Belagerung eroberte er Heraklea, die stärkste Festung, Thebasa, Malakopaea, Sideropalus und Andrasus; auch schickte er eine Streifpartie von 60,000 Mann nach Ankyra und nachdem sie es recognoscirt hatten, kehrte er zurück."

Theophanes erzählt nun weiter, dass Nikephoros mit dem Chalifen Frieden schloss, in welchem unter andern ausbedungen wurde, dass die von den Arabern eroberten (aber wieder herausgegebenen) Festungen nicht wieder aufgebaut würden.

ὑποστρεψάντων δὲ τῶν Ἀράβων ἔκτισεν εὐθέως τὰ αὐτὰ κάστρα καὶ κατωχύρωσεν. καὶ τοῦτο μαθὼν Ἀαρών, ἀποστείλας πάλιν ἔλαβεν τὴν Θήβασαν.

„Als aber die Araber zurückgekehrt waren, liess (Nikephoros) dieselben Festungen sofort wieder aufbauen und befestigen. Harun schickte auf diese Nachricht Truppen und eroberte Thebasa von Neuem."

Aus diesen einzelnen Notizen ergibt sich, dass Thebasa auf der Heerstrasse von Syrien nach Ancyra lag; es gibt freilich auch ein Thebasa in Lykaonien, welches aber zu weit von Ancyra entfernt liegt, als dass es hier gemeint sein könnte; es ist vielmehr derselbe Ort gemeint, dessen Bewohner Plinius Thebaseni nennt.

Θήβασα (ausgesprochen Thivassa, mit englischem th) kommt dem einheimischen Namen Thjevas so nahe, als das griechische Alphabet nur irgend zulässt. Auch der moderne türkische Name Jykbas ist nicht allzuweit von *Θήβασα* und Thjevas entfernt, und somit sind wir berechtigt, diesen uralten Namen, dessen Uebersetzung uns schon Herodot gibt, noch bis heute als existirend anzusehen.

Die morgenländischen Historiker geben uns noch die arabische Form des Namens, welche sich ebenfalls nicht weit von

dem einheimischen Namen entfernt. Eine Zusammenstellung mehrerer Autoren wird diess beweisen.

Abulfedae Annal. Moslem. (II, pag. 76) „Im J. 181 (797—798) unternahm der Chalife einen Einfall in Kleinasien und eroberte das Kastell Sifsaf.“

غزا الرشيد ارض الروم فافتتح حصن الصفصاف

id. ibid. pag. 90. „Jm J. 190 (806) zog der Chalife mit 135,000 Mann nach Heraclea und nahm es nach einer Belagerung von einem Monat im Schewal (August) ein, und machte die Einwohner zu Sklaven. Hierauf nahmen verschiedene Abtheilungen Sifsaf und Malqunia ein. Dadurch wurde Nikephoros bewogen den verweigerten Tribut zu schicken.“

فى هذه السنة سار الرشيد فى مائة الف و خمسة و ثلاثين الفا من المرتزقة سوى من لا ديوان له من الاتباع و المتطوّعة حتى نزل على هرقلة وحاصرها ثلاثين يوما ثم فتحها فى شوّال هذه السنة وسبى اهلها وبث عساكره فى بلاد الروم ففتحوا الصفصاف وملقونية وحرقوا ونهبوا وبعث نيقفور بالجزية عن رعيّته وعن رأسه ايضا وعن راس ولده وبطارقته

(Reiske erklärt irrig Heraclea für Heraclea Ponti; es ist das alte Cybistra, jetzt Eregli in Isaurien; dagegen schliesst er ganz richtig, dass Malqunia ملقونيه statt Malqubia ملقوبيه steht, welches dem Malacopaea des Theophanes entspricht.)

Bar Hebraeus, Chronicon ad annum 1104 (793): „Abdülmelik brachte aus dem römischen Reiche viele Gefangene; sein Sohn Abdurrahman nahm das Kastell Rabsa in Kappadokien ein.“

ܥܒܕ ܠܡܠܟ ܫܒܐ ܫܒܝܐ ܪܒܐ ܡܢ ܐܪܥܐ ܕܪܘܡܝܐ ܘܒܪܗ ܥܒܕ
ܠܪܚܡܢ ܟܒܫ ܠܚܣܢܐ ܕܪܒܣܗ ܒܩܦܕܘܩܝܐ

id. ad annum 1115 (804): „Während Harun el Reschid in Persien war, verwüstete ein römisches Heer die Gegend um Mopsueste und Anzab, und machte viele zu Gefangene; Harun kehrte auf diese Nachricht nach Kallinikum zurück, und verwüstete Heraclea (im Nisan oder April). Nikephoros rückte mit einem grossen Heere heran; der Chalife schloss Frieden und gab alle Gefangenen heraus.“

ܡܢ ܗܘܝܢ ܒܥܪܒܐ ܗܘܐ ܢܦܩ ܚܝܠܐ ܪܘܡܝܐ ܘܫܒܐ ܠܐܬܪܐ
ܕܡܡܦܣܘܣܛܝܐ ܘܐܢܙܪܒܐ ܘܐܪܘܒܘ ܐܢܘܢ ܛܝܝܐ ܘܠܫܒܝܬܐ ܐܬܦܢܝܘ.
ܘܡܢ ܫܡܥ ܗܘܝܢ ܐܬܐ ܠܡܕܝܢܬܐ ܩܠܝܢܝܩܘܢ ܘܒܢܝܣܢ ܫܒܐ
ܠܐܪܩܠܝܣ. ܘܢܦܩ ܢܝܩܝܦܘܪ ܕܢܥܒܕ ܥܡܗ ܩܪܒܐ. ܗܘ ܕܝܢ ܡܢ ܚܙܐ
ܠܚܝܠܐ ܣܓܝܐܐ ܕܪܘܡܝܐ ܒܥܐ ܫܝܢܐ ܘܝܗܒ ܩܠܗܘܢ ܐܣܝܪܐ ܪܘܡܝܐ
ܕܒܐܘܣܛܢܗ.

Elmacin. Histor. Saracen. p. 118: Im J. 188 (804) schickte Harun el Reschid ein Heer gegen die Römer, welches von Sifsaf her hereinbrach. Nikephoros zog ihnen entgegen mit einem zahlreichen Heere; er wurde aber besiegt und erhielt drei Wunden; von den Römern fielen 40,000 Mann. Die Moslemin kehrten mit vieler Beute zurück.“

وفى سنة ١٨٨ جهز الرشيد جيشا بغزون الصائفة فدخلوا
بلاد الروم من درب الصفصاف فخرج نقفور للقائهم فى
جيش كثيف فكانت الكسرة للمسلمين فكسروهم وجرح
نقفور ثلاث جراحات وقتل من الروم ٤٠٠٠٠ وغنم المسلمون
شيا كثيرا وعادوا سالمين

id. p. 119: „Im J. 190 (806) zog Harun el Reschid mit 135,000 Mann, ungerechnet die freiwilligen u. Irregulären, gegen das römische Reich, und vertheilte sein Heer über die einzelnen Provinzen. Er eroberte Heraklea, nahm die Einwohner

gefangen und verbrannte die Stadt; ferner die Schlösser Sakaliba, Risia, Sifsaf und Colonia. Aus Heraklea nahm er 16,000 Gefangene. Hierauf schickte Nikephoros den versprochenen Tribut und schloss Frieden, wobei ausbedungen wurde Heraklea nicht wieder herzustellen."

فى سنة ١٩٠ غزا الرشيد الصائفة فى ١٣٥٠٠٠ سوى المطّوّعة ومن لا ديوان له وبثّ الجيوش والسرايا فى ارض الروم وفتح هرقلة وسبى اهلها وحرقها وفتح حصن الصقالبة وحصن ريسية وحصن الصفصاف وقلونية ويقال ان الرشيد سبى من اهل هرقلة ١٩٠٠٠ وبعث نقفور بالخراج الى الرشيد فصالحه وشرط عليه ان لا يعمر هرقلة

Hadschi Chalfa, chronologische Tafeln: ١٨١ سفر رشيد بروم وفتح حصن صفصاف يعنى سكود „Im J. 181 (797) Krieg Reschid's gegen das römische Reich und Eroberung der Festung Sifsaf, das heisst Sögüd."

Nischandschi Zade Mohammed im Mirat ül Kjainat, Th. 2, p. ٣٧: يوز طقسانده رشيد هرقله شهرنى بالذات فتح ايدوب ولايت رومه عسكرنى نشر ايدوب بعض سردارلرى صقاليه وفلقونيه شهرنى فتح ايتدى

„Im J. 190 (806) eroberte Reschid in Person die Stadt Heraklea, vertheilte sein Heer über die Provinzen des römischen Reiches, und einige von seinen Heerführern eroberten die Städte Sakalia und Falkonia."

Die Vergleichung dieser Berichte mit Theophanes ergibt, dass Sifsaf صفصاف dieselbe Festung ist, welche bei Theophanes Thebasa heisst; die Araber haben hier wiederum den Namen

Thjevas so lange umgestaltet, bis er im Arabischen eine Bedeutung erhielt: Sifsaf ist die „Weide“ (Salix) und diess hat vielleicht Hadschi Chalfa und nach ihm Reiske und J. v. Hammer veranlasst Sifsaf für das ihnen wohlbekannte Sögüd, die Wiege des osmanischen Reiches, zu halten, dessen Name im Türkischen ebenfalls „die Weide“ bedeutet; eben daher entstand auch wohl die Verwechslung von Heraklea = Eregli (Cybistra) mit Heraklea Ponti, beides aber sind augenscheinliche Irrthümer.

Wir sehen ferner aus diesen Berichten, dass das Rabsa des Bar Hebraeus ebenfalls ein Schreibfehler ist, ربسه statt دبسه? Dabasa = Thebasa, wodurch wiederum die Identität von Thebasa mit Sifsaf bestätigt wird.

Die übrigen von Harun el Reschid eroberten Orte heissen

nach Theophanes	nach Abulfeda	nach Elmacin	nach dem Nischandschizade
Malacopaea	Malqubia	Sakaliba	Sakalia
Sideropalus		Risia	
Andrasus		Colonia	Falkonia.

Das Sakaliba صقالبه des Elmacin ist offenbar verschrieben statt ملاقبه Malaquba, und der Nischandschizade hat den Namen noch weiter verunstaltet. Das Falkonia des letzteren ist offenbar das Colonia des Elmacin; ob es aber das Andrasus des Theophanes, so wie Risia dessen Sideropalus ist, oder umgekehrt, dürfte schwer zu ermitteln sein.

Thebasa war also im Mittelalter eine Grenzbefestigung gegen das arabische Reich, und damit stimmt sehr gut der Umstand überein, dass die einzige griechische Inschrift, welche ich in Bogazköi fand, der Grabstein eines Soldaten christlicher Religion ist.

Fassen wir die Resultate der bisherigen Untersuchung zusammen, so haben wir das Pteria des Herodot, die Uebersetzung des einheimischen Namens Thjevas, kennen gelernt als eine Residenz und Festung zu den Zeiten der Meder und Perser, als eine Stadt zur Zeit des Plinius, als wichtige Grenzfestung und Zankapfel zwischen dem byzantinischen und arabischen Reiche

unter den Namen Thebasa, Dabasa, Sifsaf, um das J. 800; endlich jetzt als einen bedeutenden Doppelort unter den Namen Jykbas und Bogazköi, Hauptort des Kaza Budak Özi.

Betrachten wir im Vorbeigehen den letzteren Namen. Budak Özi بوداق اوزی bedeutet „der eigentliche Ast“ oder „der eigentliche Knorren“; man sieht es dem Namen auf den ersten Blick an, dass er wieder nichts weiter ist, als eine Verstümmelung des alten Namens, um ihm im Türkischen irgend eine Bedeutung zu geben, da „der eigentliche Ast“ oder „der eigentliche Knorren“ doch wieder ganz absonderliche Benennungen für eine Landschaft sind. Um aber den eigentlichen Namen aufzufinden, brauchen wir nicht weit zu suchen; er ergibt sich von selbst als *Καππαδοκία*, Cappadocia, welches wiederum nur eine Verstümmelung von Katapatuka, Katpaduka der Keilinschriften ist.

Durch diese Combinationen gewinnen wir auf dem langen Wege von der Gegenwart bis zurück in die Zeiten des grauesten Alterthums mehrere Ruhepunkte oder Stationen, welche die Erklärung der alten Monumente wesentlich erleichtern. Denn wenn wir Thebasa noch im Mittelalter als denjenigen Punkt erkennen, wo die Streitkräfte des Morgenlandes und des Abendlandes auf der grossen Heerstrasse zusammenstossen, so gewinnt dadurch die Erzählung des Herodot von den Feldzügen des Alyattes und Kyaxares, so wie des Krösus und Kyrus eine bestimmte Localisirung, welche wiederum die Deutung der Monumente wesentlich fördert.

Die Ruinen des Palastes und der Befestigungen sind jetzt vollgiltige Zeugen zu Gunsten des Herodot; wir haben hier wirklich sein Pteria *Πτερίη* vor uns.

Ich komme jetzt zu den Felssculpturen, nachdem alle andern mit Bogazköi in Verbindung stehenden Momente uns vollkommen klar geworden sind.

Es ist nun durchaus nicht meine Absicht zu den schon vorhandenen Hypothesen noch eine neue hinzuzufügen oder

mich unbedingt für eine derselben zu erklären; denn da gewiss noch ein grosser Theil der Monumente von Bogazköi unter der Erde verborgen ist, so ist es leicht möglich, dass spätere umfassende Ausgrabungen alle bisherigen mühsam aufgebauten Hypothesen gänzlich über den Haufen stürzen. So z. B. ist es mir höchst wahrscheinlich, dass auch Inschriften vorhanden sind; in Üjük ist eine Inschrift; in Bogazköi ist eine Cartouche mit drei Schriftzügen, welche durch ihre Existenz nur zu sehr an die abgesonderten Inschriften von Bihistun erinnert. Ehe Rawlinson die grosse Dariusinschrift veröffentlicht hatte, kannte man schon die Sculpturen von Bihistun, und es wurden allerlei Deutungen versucht; z. B. einer wollte darin die Wegführung der zehn Stämme Israel durch Salmanassar gefunden haben; die von Rawlinson veröffentlichten Inschriften machten allen diesen phantastischen Deutungen ein Ende. Ueberdiess kann ich nicht umhin zu bemerken, dass alle mir bisher bekannt gewordenen Erklärungsversuche der Denkmäler von Bogazköi an einem wesentlichen Grundirrthum leiden, und zwar ist dieser Irrthum allen gemeinschaftlich, so sehr sie auch sonst aus einander gehen. Texier und Kiepert stellen den historischen Charakter der Monumente in Abrede und wollen in ihnen bloss eine mythologische oder religiöse Darstellung sehen; Bähr und Barth aber erklären die Monumente bloss historisch und sprechen ihnen den religiös-mythologischen Charakter ab, obgleich Dr. Barth einzelne religiöse Momente in den Darstellungen nicht ableugnen konnte. Der diesen Erklärungen anklebende Grundirrthum besteht nun darin, dass die Erklärer als Europäer gewohnt sind die Religion von der Politik abzusondern; das ist aber dem Orientalen unmöglich; alle historischen Schöpfungen des Orients sind ebensowohl politisch als religiös; man erinnere sich nur an die jüdische Theokratie, an die Monarchien der Achämeniden, Arsaciden und Sassaniden, an den Islam, an das Chalifat, an das osmanische Reich, an die Dynastie der Seffewi in Persien: überall finden wir Religion und Politik innig mit einander verwebt. Selbst diejenigen Staaten, welche im Mittel-

alter und in der Gegenwart den geographischen Uebergang von Asien nach Europa vermitteln, das byzantinische Reich und Russland, sind theokratisch-politische Gebilde, eine Wahrheit, die meines Wissens bis jetzt nur Fallmerayer klar erkannt und seit 25 Jahren, aber wie es scheint, vor tauben Ohren predigt. Mir, der ich über fünfzehn Jahre im Morgenlande wohne und in der letzten Zeit hier völlig eingebürgert bin, musste daher dieser Grundirrthum sogleich auffallen und so sehr ich namentlich dem Scharfsinn meines Reisegefährten Dr. Barth Gerechtigkeit widerfahren lassen muss, so kann ich doch nicht unbedingt seine Ansichten unterschreiben.

Ich halte also die Monumente von Bogazköi zugleich für religiöse und politische Monumente, und der Erklärer derselben, welcher das Richtige treffen will, muss sich vor allen Dingen bemühen diese beiden Gesichtspunkte vereinigt festzuhalten. Indem ich mich nur ausdrücklich dagegen verwahre, dass ich in dem folgenden auf eine neue Erklärung Anspruch mache, und noch mehr dagegen, dass ich diesem Versuche die unfehlbare und unantastbare Richtigkeit vindicire, im Gegentheil, alles folgende nur unter Vorbehalt der durch systematische Ausgrabungen an's Tageslicht zu fördernden Wahrheit gesagt sein soll, will ich einstweilen annehmen, dass der historische Theil der Monumente oder vielmehr der historische Fond der Monumente der zwischen Alyattes und Kyaxares abgeschlossene und durch eine Heirat besiegelte Friede sei. Alles, was in dieser Beziehung von Bähr und Barth gesagt ist, zugegeben, bleibt doch immer der Zweifel: wie kommt es, dass ein solches Ereigniss an einem so abgelegenen heimlichen Orte verewigt wird? Eine genaue Prüfung der Localität hat mich überzeugt, dass sie im Laufe der Jahrtausende fast unverändert geblieben ist; die Wände waren von jeher so unregelmässig, das Ganze war nie bedeckt, und die einzige Veränderung, welche die Localität seit den Zeiten des Bildhauers, der die Sculpturen anfertigte, erlitten hat, besteht darin, dass die Sculpturen etwas verwittert sind, und dass der Boden erhöht ist, so dass ein grosser Theil jetzt unter der Erde

steckt. Die Anlage erinnert in dieser Beziehung genau an die Felsensculpturen von Bihistun, Nakschi, Rustem, Hamadan, Van, Malatia, Nimfio u. s. w., welche ebenfalls so hoch und unzugänglich angebracht sind, und wobei der Zweck war sie vor muthwilliger Zerstörung zu schützen. Aber wenn es sich bloss um die Verewigung eines geschichtlichen Ereignisses handelt, so wäre dessen Platz im Reichsarchiv oder im Palast; wenn es sich bloss um ein religiöses Monument handelt, so wäre dessen Platz im Tempel. Die abgelegene Localität, welche nur mit grosser Beschwerde zu erreichen ist, und welche wahrscheinlich nur einer geringen Anzahl von Bewohnern bekannt war, führt von selbst auf die Idee, dass dieser Ort zur Feier der Sakäen oder sonst irgend einer religiösen Geheim-Ceremonie bestimmt war.

Kiepert macht mit Recht aufmerksam darauf, dass man den Gesammt-Charakter aller über Kleinasien zerstreuten Monumente dieser Art vor Augen haben muss, um sie einzeln zu erklären; er erinnert ferner daran, dass die Sakäen ein uraltes Eigenthum des gesammten Vorderasiens waren. Ohne diese Ideen hier weiter auszuführen, bemerke ich nur, dass wir in Kleinasien den Zug der Sakäenfestlichkeiten fast ununterbrochen verfolgen können, indem wir uns die Localitäten von Comana Pontica, Zela, Kalaidschyk, Üjük, Bogazköi bis Pessinus vorstellen. Ich habe schon anderswo nachgewiesen, dass diese Sakäen zum Theil noch jetzt bestehen; in Zela (jetzt Zile) unter der Form einer grossen Messe, in Kalaidschyk unter der Form von nächtlichen Gelagen zu gewissen Zeiten des Jahres u. s. w. Auch gebe ich nur einzelne hervorragende Punkte an; ich könnte aber die Zuglinie noch viel vollständiger ausführen, z. B. die beiden Thäler, in deren Mitte früher Comana Pontica, jetzt Tokat liegt, die Akschehr Owassi und die Kaz Owassi, sind noch jetzt bis auf den heutigen Tag mit einer Menge von Leuten bevölkert, von deren Religion man fast weiter nichts weiss, als dass sie zu gewissen Zeiten des Jahres nächtliche Geheim-Ceremonien feiern. Nun wissen wir zwar wenig über die eigentlichen

Geheim-Ceremonien der Sakäen; das Wenige aber, was wir davon wissen, beweist, dass sie hauptsächlich die Feier des Zeugungs-Principes in der Natur zum Zweck hatten; sie fanden daher in derjenigen Zeit statt, wo die Natur unter dem Scheine der Ruhe die neue Frucht empfängt und zur künftigen Ernte vorbereitet, also nach der Ernte, wie das Laubhüttenfest (Sukkoth) der Juden, um die Zeit des Wintersolstitiums, nach der Aussaat des Winterkorns, im Pontus. Damit stimmen denn auch die vielfach wiederholten Darstellungen des Zeugungs-Principes auf den Sculpturen von Bogazköi überein, und der Phallus-Cultus, welcher von Indien bis Griechenland verbreitet war, ist im Grunde nichts mehr, als eine Modification der Sakäenfeier.

Indem ich nun auf diese Weise den Monumenten von Bogazköi den religiös-allegorischen Charakter vindicire, bestehe ich eben so sehr auf den politisch-nationalen Charakter derselben, und auch hiefür will ich zuerst einige anderweitige Belege anführen. Das jüdische Laubhüttenfest hatte zugleich einen politischen Charakter, indem es mit der Erinnerung an den Aufenthalt in der Wüste zugleich an die Bildung des jüdischen Gemeinwesens auf Grundlage der in der Wüste promulgirten mosaischen Gesetzgebung erinnerte, wie denn auch das Laubhüttenfest mit dem Tage der „Gesetzfreude" schliesst. Von den Sakäen in Zela wissen wir durch ein ausdrückliches Zeugniss Strabo's, dass der Anlass dazu die Vertreibung der sakischen Horden aus jenen Gegenden war. Indem nun in Pteria die Sakäenfeier als religiöse Ceremonie eingeführt wurde, sollte sie zugleich eine politisch-nationale Erinnerung darbieten, und dazu mag wohl die grosse Schlacht bei Pteria zwischen dem lydischen und medischen Heere, die totale Sonnenfinsterniss, der darauf erfolgte Friede und die Heirat gedient haben; aber da entsteht wieder die Frage: was für ein specielles Interesse hatte Pteria und Kappadokien an einem Ereigniss, welches doch im Grunde nur Lydien und Medien, Alyattes und Kyaxares interessirte? Hatte dieses Ereigniss vielleicht eine Befreiung von lydischer oder medischer Herrschaft zur Folge? Wurde Kappadokien vielleicht als

unabhängiger neutraler Staat zwischen den beiden Grossstaaten, wie etwa die Schweiz anerkannt? Darüber schweigt bis jetzt das Monument, keine Schrifturkunde redet davon. Und doch enthält das Monument einen Gegenstand, welcher Lydien sowohl wie Medien fremd ist, ich meine den Doppeladler; Lydiens Wappen war der Löwe, Mediens und Persiens Wappen der Löwe und die Sonne; der Doppeladler aber war aller Wahrscheinlichkeit nach das Wappen Kappadokiens, und scheint also hier wie in Üjük und noch an andern Orten anzuzeigen, dass Kappadokien eine unabhängige Stellung einnahm. Es ist dieser Doppeladler, welcher mich veranlasst, das politisch-nationale Moment in den Felssculpturen nicht ausschliesslich auf das Verhältniss Lydiens zu Medien zu beziehen, sondern vielmehr auf Kappadokien selbst.

Aus dem Bisherigen ergibt sich also, dass ich, unbeschadet der von meinen Vorgängern ausgesprochenen Ansichten und unter Vorbehalt der durch sorgfältigere systematische Ausgrabungen zu erwartenden Aufklärungen auf folgende Punkte bestehe:

1) Das Monument von Bogazköi hat einen religiös-politischen Charakter;
2) der religiöse Charakter des Monuments steht mit den Sakäen in Verbindung und bezieht sich auf den Cultus des Zeugungs-Principes;
3) Der religiöse Charakter des Monuments besteht darin, dass es irgend ein historisches Ereigniss darstellt, und welches auf die politische Selbständigkeit Kappadokiens von entscheidendem Einfluss war.

Mehr wage ich nicht darüber zu sagen, indem ich das Weitere der Zukunft überlasse.

Auf dem nördlichen Theile einer nicht sehr ausgedehnten Ebene erhebt sich ein kleiner Hügel von geringer Ausdehnung,

fast genau quadratförmig, aber mit wellenförmigen Umfangslinien; die Oberfläche ist eben und auf derselben steht das von 25 Türkomanenfamilien bewohnte Dorf Üjük. An der südlichen Seite, am Eingang des Dorfes sieht man die Ruinen eines grossartigen antiken Portals, aus mächtigen Quadern erbaut; die äussern, der Ebene zugekehrten Flächen der Quadern enthalten verschiedene Sculpturen, welche aber alle, so viel man erkennen kann, religiöse Ceremonien, Opfer und dergleichen vorstellen. Im Innern des Portals, auf der rechten Seite des Eintretenden erblickt man wieder einen Doppeladler, dessen Krallen auf Mäusen ruhen, während über den Köpfen des Doppeladlers das Untertheil einer menschlichen Gestalt, d. h. bloss die mit geschnäbelten Schuhen bekleideten Füsse und die lange Schleppe eines wallenden Gewandes sichtbar sind. Ohne mich hier auf eine detaillirte Beschreibung der einzelnen Figuren einzulassen, ersieht man aus diesen wenigen Zügen, dass wir hier abermals mit einem politisch-religiösen Monumente zu thun haben. Um aber für dessen Auslegung wieder eine chronologische und geographische Grundlage zu gewinnen, d. h. um die unentbehrlichen Elemente von Zeit und Raum so viel als möglich festzustellen, gebe ich erst wieder eine umfassende Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes, damit wir einen festen Anhaltspunkt haben, von welchem wir unsere Wanderung in die Vorzeit antreten können.

In einem Hause zeigte man mir einen Stein mit einer vollständigen und dabei gut erhaltenen Inschrift:

ΛCKΛ
ΗΠΙΛ
ΔΗCΤΗ
ΙΔΙΑΓΥ
ΝΕΚΙΜ
ΝΗΜΗ
CΧΑΡΙ
CΑΝΕ
ΘΗΚΑ

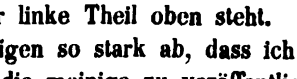
oder mit Verbesserung der Fehler:

Ἀσκληπιάδης τῇ ἰδίᾳ γυναικὶ μνήμης χάριν ἀνέθηκεν.

„Asklepiades setzte (dieses) seiner Ehefrau zum Andenken."

Die Sprachfehler beweisen zur Genüge, dass griechisch hier nicht die Volkssprache war; andererseits deutet der paläographische Charakter des Monuments auf die Zeiten kurz vor Einführung des Christenthums.

Eine noch merkwürdigere Inschrift wurde schon von Hamilton, dem Entdecker der Ruinen von Üjük copirt; auch mir wurde sie gezeigt; sie befindet sich noch an derselben Stelle, wo Hamilton sie fand, an der Aussenwand eines Hauses, und zwar so, dass der linke Theil oben steht. Seine Copie weicht aber von der meinigen so stark ab, dass ich es nicht für überflüssig halte, auch die meinige zu veröffentlichen.



Eine nähere Prüfung dieser Inschrift beweist, dass die Charaktere den phrygischen gleichen, und dass sie also nicht den Galliern zuzuschreiben ist. Wir werden noch auf sie zurückkommen.

Eine halbe Stunde nördlich von Üjük stösst man abermals auf verschiedene Ruinen, welche aber einer weit späteren Zeit angehören; sie bestehen ausser den Trümmern einer Anzahl Wohnhäuser aus drei grösseren Bauresten, von denen man eins als eine Moschee, eins als ein Bad und eins als einen Han ohne Mühe erkennt. Auf der Spitze des Felsens, welcher diese Ebene beherrscht, sind noch die Ruinen eines Kastells, dessen Mauerwerk aber ebenfalls der späteren mohammedanischen Zeit angehört. Noch weiter nach Norden liegt das noch jetzt bewohnte Dorf Karahissar, welches seinen Namen von der so eben beschriebenen Kastellruine hat. Um aber dieses Karahissar von den übrigen gleichnamigen Städten in Anatolien zu unterscheiden, lautet der vollständige Name Karahissar Demirdschi قره‌حصار تمیرجی d. h. Schwarzschloss Schmied, während die

Ruinenstätte jetzt den Namen Kata Sarai قطا سراى d. h. Palast des Regenpfeifers führt. Karahissar ist noch jetzt der Hauptort eines Kaza.

Da der so eben beschriebene Complex von Localitäten nicht an einer grossen Landstrasse liegt, so dürfen wir von vornherein nicht erwarten viele Anhaltspunkte zu gewinnen; wir müssen uns also mit demjenigen begnügen, was wir noch jetzt mit Sicherheit erkennen. Indessen reichen auch diese wenigen Daten aus, um einen fast ununterbrochenen Zusammenhang herzustellen. Während das heutige Dorf Karahissar noch der Hauptort eines Kaza ist, zeugen die Ruinen von Kata Sarai von einer Bevölkerung, welche zur Zeit der Seldschuken und der ältern Osmanen diese Gegend bewohnte. Aus der christlichen Zeit ist mir freilich kein Denkmal bekannt, aber die griechische Inschrift von Üjük weist einerseits durch ihren paläographischen Charakter auf eine Epoche hin, welche nahe an die christliche Zeit grenzt, andererseits durch die Sprache selbst und durch den Namen Asklepiades auf eine Zeit, wo hellenische Cultur ihren Einfluss bis in diese entlegene Gegend verbreitete. Die Inschrift in unbekannten, den phrygischen Charakteren ähnlichen Schriftzügen und die Sculpturen mit dem Doppeladler weisen endlich auf eine Zeit hin, welche der persischen Eroberung voranging, und somit hätten wir den langen Zeitraum von circa 2500 Jahren doch einigermassen abgetheilt. Es fragt sich jetzt, unter welchem Namen diese Localität den Alten bekannt war.

Von den vorhandenen Namen eignen sich Üjük und Karahissar wenig zur Erforschung des alten Namens, es wäre denn dass man Karahissar für eine Umformung des Namens *Κάρισσα* bei Ptolemäus (V, 4, 9) halten wollte. Aber von *Κάρισσα* wissen wir weiter nichts als den Namen, während die hiesigen Localitäten auf eine grössere Bedeutung hinweisen. Üjük war jedenfalls ein grosser Palast, während die Festungsruinen von Kata Sarai und der dortigen Ruinenstätte ebenfalls einem nicht unbedeutenden Orte angehören. Es bleibt uns also nur der Name Kata Sarai, welcher augenscheinlich den älteren Namen

enthält. Ich vermag jedoch nichts weiter darin zu erkennen, als κάτω „unterhalb"; Kata Sarai wäre also „der untere Palast", welche Benennung sowohl in Bezug auf Bogazköi als auf Karahissar entstanden sein kann. Im ersteren Fall würde sie zur Bestätigung der Ansicht Dr. Barth's dienen, dass Bogazköi die Sommerresidenz und Üjük die Winterresidenz der kappadokischen Fürsten war. Noch eine andere Deutung wäre möglich. Kappadokia, entstanden aus Katapa-duka, wäre, wenn man duka oder dukia mit dem altpersischen dahya vergliche, „die Provinz Katapa", und demnach Kata-Sarai etwa „die Residenzstadt", so wie Bogazköi (Pteria-Thebasa) die Hauptstadt „des eigentlichen Kappadokiens" war, oder auch Üjük-Kata Sarai wäre die Königsstadt und Bogazköi das Nationalheiligthum, und würden in einem ähnlichen Verhältniss zu einander gestanden haben, wie Ekbatana und Persepolis, wie Versailles und Paris, wie Windsor und London. Doch sind diess alles nur Vermuthungen, die einer Bestätigung oder Widerlegung durch umfassende Ausgrabungen harren.

Ich mache hier auf einen Umstand aufmerksam, welcher künftigen Forschern zur Beachtung zu empfehlen ist. Der Hügel, auf welchem Üjük liegt, bildet, wie schon erwähnt, ein wellenförmiges Viereck, und ist auf seiner Oberfläche völlig eben. Ich schliesse daraus, dass der Hügel künstlich ist, und dass er noch jetzt die Gestalt der mit Thürmen versehenen Umfangsmauer darstellt. Er gleicht also den Hügeln bei Arbela in Assyrien und bei Boli in Bithynien, welche ebenfalls auf der Mitte einer Ebene eine Königsburg enthielten. Die eigentliche Stadt enthielt er also nicht, und diese muss anderweitig gelegen haben; die einzigen Ruinen aber, welche wir sonst noch in der Nähe finden, sind die von Karahissar, welche vermuthlich die der alten Stadt enthalten. Ist dieses richtig, so haben wir hier mit einer Stadt, Festung, Palast und Tempel zu thun, und diess bringt mich auf die Vermuthung, dass hier das langgesuchte Tavia lag.

Nach Strabo (Lib. XII, c. 5) war Tavia (*Ταουία*) sowohl

Festung als Handelsstadt, und hatte einen ehernen Koloss und einen Tempel des Zeus. Diese Angaben widersprechen zwar nicht der Identificirung mit Üjük und Karahissar, genügen aber noch nicht zur Bestimmung der Lage, ebensowenig wie die Angaben des Plinius und Ptolemäus und die Notizen in den späteren kirchlichen Schriftstellern. Sehen wir jetzt zu, wie weit die Routen des Itinerariums und der Peutinger'schen Karte diese Vermuthung unterstützen. Die Karte hat 5 Routen, welche aber alle mangelhaft sind. Diese sind:

1. Von Ancyra nach Tavium; diese haben wir auch im Itin. Anton. (p. 203, ed. Wesseling); die Vergleichung ergibt, dass auf der Karte die Station Adapera fehlt, wo statt dessen eine andere ist, Lassora, welche den Weg vielleicht etwas abkürzte; wir haben

nach dem Itiner. Antonini			nach der Peutinger'schen Karte	
Ancyra			Ancyra	
Bolegasgus	mpm	23	Acitoriazo	34
Sarmalius	mpm	24		
Eccobriga	mpm	20	Eccobriga	33
Adapera	mpm	24	Lassora	25
Tavia	mpm	24	Stabiu (εἰς Τάβιον)	17
	mpm	161		111

Von Angora nach Üjük führt der Weg über Kalaidschyk und Sungurlü, und die Entfernung stimmt fast ganz genau, während sie für Bogazköi und Nefesköi viel zu gross ist. Die kleine Differenz von 5 römischen Meilen zwischen den beiderseitigen Angaben ist vielleicht durch eine abweichende Route zu erklären.

2. Route von Tavium nach Amasia und Neocaesarea. Da die Lage von Amasia völlig gesichert ist, so nehme ich die Route der Karte nur bis dahin vor; sie enthält folgende Angaben:

Tavio	
Tonea	13
Garsi	30
Amasia	30
	73 römische Meilen.

Diese Entfernung stimmt ganz genau zu der Entfernung von Üjük nach Amasia, dagegen schlecht zu Bogazköi, weshalb Hamilton, der Bogazköi für Tavium hält, diese Route für unvollkommen und unbrauchbar erklärte; noch schlechter stimmt sie zu Nefesköi. Garsi, welches wohl das *Κάρισσα* des Ptolemäus ist, würde demnach ungefähr mit dem heutigen Baindyr, östlich von Hadschi Köi zusammentreffen.

3. Route über Zela nach Neocaesarea. Diese ergibt nach Hamilton's Correctionen folgende Entfernungen:

Tavio	
Aegonne	36
Ptemari	28
Zela	26
	90 römische Meilen.

Diese Route stimmt eigentlich zu keiner Stadt, nicht zu Tschorum, nicht zu Üjük, nicht zu Bogazköi und nicht zu Nefesköi. Die Strecke zwischen Zela und dem Westen ist noch eine völlige Terra incognita und lässt daher wenig Raum zu genauen Bestimmungen. Die auf der Karte angegebene Entfernung ist für alle Städte viel zu gross.

4. Route nach Comana Pontica. Diese ist von den 5 Routen auf der Karte am schlechtesten dargestellt, scheint aber mit der von Zela übereinzustimmen, und in diesem Falle hätten wir für die Entfernung von Tavium nach Zela noch 2 Meilen mehr, nämlich

Tavio	
Tomba	16
Evgoni (Aegonne)	22
(Ptemari)	28
(Zela)	24
	92 römische Meilen.

5. Route nach Caesarea. Diese fällt, wie Kiepert in seinen Noten zu der deutschen Uebersetzung Hamilton's bemerkt, mit der Route von Ancyra nach Caesarea zusammen, aber die Vergleichung ist einstweilen unmöglich, und es lässt sich daher kein Resultat daraus ziehen.

Das Itinerarium Antonini hat folgende Routen:

6. Von Tavia nach Caesarea, nämlich

Tavia		
Therma	mpm	18
Soanda	mpm	18
Sacoena	mpm	32
Ochras	mpm	16
Caesarea	mpm	24
		108 römische Meilen.

Diese Entfernung ist ungefähr um 10 Meilen kürzer, als die von Üjük nach Kaissarié und würde besser zu Bogazköi passen.

7. Von Ancyra nach Tavia. Diese ist bereits oben Nr. 1 erörtert.

8. Von Tavia nach Sebastia:

Tavia		
Corniaspa	mpm	21
Parbosena	mpm	25
Sibora	mpm	25
Agriane	mpm	20
Simos	mpm	30
Sebastia	mpm	40
		161 römische Meilen.

Die Strecke ist eine Terra incognita und wir wissen von den Zwischenstationen gar nichts; die gerade Linie zwischen Üjük und Sywas ist kleiner, aber wir kennen nicht die Umwege, welche durch Gebirge und Flüsse nöthig gemacht werden, und die folgende Route beweist, dass Umwege in der That nöthig sind.

9. Von Tavia nach Sebastopolis und Sebastia. Bis Sebastopolis haben wir folgende Entfernungen:

Tavia	
Megaro	30
Dorano	24
Sebastopolis	40
	94 römische Meilen.

Diese Entfernung stimmt wieder ganz genau mit der geraden Linie von Üjük nach Turchal überein, und da weder Amasia noch Zela als Stationen vorkommen, so lässt sich annehmen, dass sie so ziemlich in gerader Richtung fortging. Da die ganze Route von Tavia über Sebastopolis nach Sebastia 166 römische Meilen beträgt, während die sub Nr. 8 angegebene Route im Ganzen 161 römische Meilen hat, so ergibt sich daraus, dass die Route sub Nr. 8 von der geraden Linie stark abweicht.

Zu Üjük stimmen also von den 8 verschiedenen Routen 3, nämlich 1, 2 und 9 ganz genau, wahrscheinlich auch Nr. 8; — zwei, nämlich 3 (4) und 6 weniger; die Route Nr. 5 ist vorläufig unbrauchbar.

Da Tavia als eine Stadt der Gallogräken und später als Bischofssitz erscheint, so gewinnen wir durch diese Identification neue Anhaltspunkte für die Geschichte des Ortes, so dass nirgends der Zusammenhang unterbrochen wird. Wir kennen nunmehr Üjük-Karahissar durch seine Sculpturen als kappadokische Residenz, durch seinen Namen Tavia als Hauptstadt der trokmischen Gallier, durch die griechische Inschrift als eine zur Zeit der römischen Herrschaft bestehende Stadt, durch die kirchlichen Notizen als Bischofssitz zur Zeit des byzantinischen Reiches, durch die Ruinen von Karahissar als seldschukische Festung, und endlich jetzt Üjük als türkomanisches Winterdorf und Karahissar als Hauptort eines Kaza.

Für das Verständniss der Monumente von Bogazköi aber sind die Monumente von Üjük von der grössten Wichtigkeit, indem sie sich gegenseitig ergänzen. Durch den Doppeladler erweisen sie sich als einer und derselben Nation angehörig; in Üjük ist ein schriftliches Denkmal aufgefunden, welches einer-

seits den Zusammenhang mit Phrygien beurkundet, andererseits die Wahrscheinlichkeit, dass spätere Ausgrabungen in Bogazköi und Üjük noch Inschriften zu Tage fördern werden, um ein Bedeutendes erhöht. Es ist um so mehr zu bedauern, dass die Inschrift von Üjük zu kurz ist, um zu einem Erklärungsversuch aufzumuntern. Indessen kann ich einstweilen jeden Schriftzug als phrygisch nachweisen. Der erste und der letzte scheinen Doppel-Charaktere oder vielleicht Interpunktionen zu sein. Der zweite Zug ist mir zweifelhaft, er war auf dem Steine sehr undeutlich. Ich lese die 12 Charaktere wie folgt:

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
? ? a v i k a l a g e ?

Nehme ich (in Vergleichung mit Hamilton's Copie) den zweiten Charakter T statt I, so hätten wir Tavi Kalage, d. h. die Stadt Tavi, indem Kalage sich durch das Armenische (Kaghak, oder nach älterer Aussprache Kalak) erklärt.

Da das Resultat, welches wir aus der Vergleichung der Itinerarien gezogen haben, durch diese allerdings etwas kühne Combination auf eine überraschende Weise bestätigt wird, wage ich noch eine linguistische Bemerkung, auf welche ich freilich wenig Werth lege, welche aber doch einen neuen Beleg liefert, dass die alten vorderasiatischen Sprachen, das Armenische und das mit ihnen verwandte Kappadokische und Phrygische manche turanische Elemente enthalten, welche durch die Heerzüge der Saken hinlänglich erklärt werden. Denkt man sich den Hügel von Üjük von Wohnhäusern entblösst und völlig rasirt, und fragt man dann einen Türken, was er vor sich sähe, so würde er, ohne sich zu besinnen, zur Antwort geben: Tabia طابيه d. h. eine Batterie oder ein Aussenwerk.

Ich halte demnach das Resultat für gesichert; Tavia kennen wir freilich nur als galatische Stadt; es ist aber nicht nothwendig, dass der Name aus der gallischen oder keltischen Sprache erklärt werde, es ist vielmehr wahrscheinlich, dass die Gallogräken die Stadt und den Namen schon vorfanden, ebenso wie Ankyra und Pessinus.

2) Herr Plath hielt einen Vortrag

„Ueber die Religion der alten Chinesen."

Die Classe genehmigte die Aufnahme dieser Abhandlung in ihre Denkschriften.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 9. Februar 1861.

Der Classensecretär Herr v. Martius verkündet den Heimgang des Geh. Rath Dr. Friedrich Tiedemann († 22. Januar 1861) und verliest auf den Mann, dem seine tiefste Verehrung, seine wärmste Neigung gehörte, eine Commemoratio. Die akademische Gedächtnissrede wird Herr Bischoff halten.

Hierauf besprach Herr Schafhäutl folgende drei von dem auswärtigen Mitgliede Herrn Prof. H. K. Göppert in Breslau eingesandte Mittheilungen:

a) „Ueber die Kohlen von Malowka in Central-Russland."

I.

Seit dem Jahre 1850 liess nach Mittheilungen des Hrn. J. Ljenkoff (Bullet. de la Société impér. des Natural. de Moscou, Année 1859 no. II. p. 546) der Graf A. A. Bobrinski auf seinen Gütern im Kreise Bogorodizk (Gouvernement Tula) regelmässige Bohrversuche anstellen, um die Bauwürdigkeit der

fossilen Brennstoffe, welche in dieser Gegend bisweilen an ihrem Ausgehenden zu sehen sind, gründlich zu prüfen.

Obgleich diese Bohrversuche das Vorkommen der Kohle an vielen Orten im Kreise Bogorodizk erwiesen hatten, war doch nur ein Kohlenlager bei dem Dorfe Malowka des Abbau's würdig befunden worden, das hier regelmässig bereits seit dem Jahre 1853 betrieben wird. Im Sommer des J. 1858 entdeckte Herr Bergmeister Wilhelm Leo, dessen Leitung die Arbeiten auf den Kohlengruben von Malowka gegenwärtig anvertraut sind, auf den Klüften der Kohle die strohgelben Krystalle eines Minerales, welches in Farbe und Krystallform dem Honigsteine vollkommen gleich war und sich nach der chemischen Analyse des Hrn. Iljenkoff und der krystallographischen Untersuchung des Herrn Kokscharow in der That als identisch mit dem Honigstein von Artern erwies.

Da man bisher noch niemals Honigstein in der Steinkohle entdeckt hatte, so war es wohl erklärlich, dass Hr. Leo Braunkohle vor sich zu sehen glaubte, in welcher Meinung ihn auch die überaus eigenthümliche Beschaffenheit der lockern meist nur bräunlich gefärbten Kohle bestärken konnte, die mich auch nicht wenig überraschte, als Hr. Leo mir im April dieses Jahres eine Anzahl Exemplare dieser Kohle überschickte, welche mein Interesse sofort in hohem Grade in Anspruch nahmen. Wie sollte diess auch nicht der Fall sein, beim Anblick von Blätterkohle aus blattartigen braunen biegsamen Schichten, wie sie nicht etwa in Braunkohlenlagern sondern in Gebilden der Jetztzeit in Torfgründen, auf dem Boden alter Teiche angetroffen werden. Wenn ich auch schon vor Jahren fast in allen Steinkohlenlagern hie und da Farnblättchen und Rinde von brauner Farbe und noch biegsamer Beschaffenheit, ja in diesem Jahre in der unteren Kohlenformation oder Grauwacke zu Rothwaltersdorf in Schlesien sogar ein Araucariten-Stämmchen von braunkohlenartiger Beschaffenheit gefunden hatte, war mir doch noch niemals ein Steinkohlenlager vorgekommen, in welchem diese Art der Erhaltung so auffallend vorherrschte. Herr Leo wünscht, nun auch

meine Ansicht über die geologische Stellung dieser Kohle zu erfahren, welche seiner Mittheilung zufolge von Mitgliedern der kaiserlichen Gesellschaft der Naturforscher in Moskau wie von den Herren Prof. Dr. Auerbach, Romanowski und Iljenkof wiederholt für ältere Steinkohle erklärt worden sei. Nur eine nähere Untersuchung dieser fossilen Reste konnte hierüber Aufschluss ertheilen.

Was nun zunächst die beiliegenden in grauen Schiefern oder sogenannter Schieferkohle vorkommenden Pflanzenabdrücke betrifft, so konnten sie nur für Stigmaria ficoides Brongn. erklärt werden, mit und ohne die blattartigen Organe, welche, seitdem ich mich auch genöthiget sehe die Stigmarien für Wurzeläste von Sigillaria anzusehen, nicht mehr für Blätter, sondern nur für Wurzelfasern zu halten sind. Die Stigmaria gehört zu der Form, welche ich früher unter dem Namen Stigmaria ficoides α vulgaris beschrieben und abgebildet habe, in allen mir bekannten Steinkohlenlagern die verbreitetste und als wahre Leitpflanze derselben anzusehen ist. Die grauschwarzen Schiefer verdanken ihre Farbe nur den zahllosen beigemengten braunen Pflanzenresten, unter denen man sehr verschiedene Zellenformen, wie auch Sporen noch deutlich zu erkennen vermag, welche letztere rundlich oder auch dreieckig mit einem braunen dunkleren Kern und hellbrauner schmaler Einfassung versehen sind und Sporen von Farn zu sein scheinen. Andere Exemplare von schwarzer Kohle aus dem vierten Flötz, 37 Faden vom Ausgehenden bei Tawarko und die hiemit übereinstimmende sogenannte Glanzkohle von Malowka zeigten freilich wohl einen bräunlichen Strich und sehr lockeres Gefüge, jedoch auch die 1—3 Linien dicken von der sogenannten Faserkohle der Mineralogen überlagerten und durchsetzten Schichten der ächten Steinkohle, zwischen denen hie und da zum Theil auch ganze Stücke von wahrer in kubische Stücke zerfallender Glanzkohle lagern. Einen braunen Strich geben übrigens sehr viele Steinkohlen und zwar nicht bloss diejenigen, welche nach dem Verbrennen eine reichliche Menge Asche liefern, daher dieses Merk

mal, wie ich schon längst gezeigt habe, nicht mehr als Kennzeichen der Braunkohle im Gegensatz zur Steinkohle, die stets einen schwarzen Strich zeigen soll, betrachtet werden kann. Die sogenannte Faserkohle der Mineralogen, auch manchmal wohl noch fasriger Anthracit genannt (obschon ohne anthracitische Natur), besteht übrigens entweder aus langgestreckten Zellen mit in 2—3—4-facher Reihe stehenden Tüpfeln wie sie die Araucarien der Jetztwelt besitzen (Araucarites carbonarius Witham), oder aus netzförmigen und aus Treppengefässen, welche von Stigmarien und Sigillarien, aber auch den den Calamiten wohl äusserlich verwandten aber innerhalb sehr abweichenden Calamiteen (Calamodendron Brongn.) angehören können, wie sich jedoch aus solchen Bruchstücken nicht näher ermitteln lässt. Netzförmige Gefässe sah ich in der mir vorliegenden Kohle häufiger als punktirte. Ein anderes Stück Schwarzkohle enthält zwischen ziemlich strukturloser schwarzer Kohle einen Calamiten und ein breites Blatt einer Nöggerathia, noch andere Exemplare sehr viele braune biegsame, grösstentheils von Lepidodendreen, vielleicht auch hie und da von Coniferen stammende Rinde, die nun in der Blätterkohle vom Ausgehenden bei Tawarko dichte Massen bildet, die in der That ganz und gar aus Rinde von Lepidodendreen besteht. Die obere und untere Seite liegen breit gequetscht auf einander, während offenbar, wie ich Aehnliches früher schon in der Steinkohle selbst gesehen habe, das Gefäss und Holzgewebe des Stammes durch Einwirkung von Maceration und Druck daraus entfernt, aber hier so gründlich beseitigt worden ist, dass ich wenigstens in den mir vorliegenden Stücken davon nichts mehr wahrzunehmen vermag. Die einzelnen hie und da zwischen der Rinde liegenden Kohlenbrocken gehören, wie sich aus der Lage derselben ergibt, dem erhabenen Theile der Blattkissen an, welche sich auf der Rinde befanden. Denn diese erhabenen Theile fehlen; in der Regel sind nur die äussern rhombischen Oeffnungen und die rundlichen inneren, durch welche die Gefässbündel aus dem Stamme hervortraten, noch vorhanden. In überwiegender Menge sehe ich nur Lepidodendreen

vor mir; Stigmarien sind weniger verbreitet, und wahrscheinlich gehören die ersteren alle nur zu einer Art, die ich von Lepidodendron[1], oder Sagenaria obovata Sternb. nicht verschieden halte, wie ich diess aus der Form einzelner noch mit vollständigem Blattkissen versehenen Exemplare schliesse.

Ein braunkohlenartiges ziemlich strukturloses Stück wird von einem 2 Zoll dicken gelblich gefärbten Gange durchsetzt, der bei genauerer Betrachtung durchweg aus mehr oder minder erhaltenen Sporen der oben erwähnten Art besteht. Ein anderes Exemplar zeigt deutlich Sporangien, die von Lepidodendreen stammen mögen. Nachdem ich diese Untersuchungen beendigt hatte, erhielt ich im Juni d. Jrs. die Abhandlung der Herren J. Auerbach und Trautschold über die Kohlen von Central-Russland, Moskau 1860, mit 3 Tafeln, welche an Ort und Stelle dieses interessante Lager besichtiget und die Resultate ihrer Beobachtungen in dieser Schrift niedergelegt haben. Sie glaubten zu finden, dass die Kohle von Malowka, die sie auch für ächte Steinkohlen erklären, auf Bergkalk liegt, der wieder auf unterem devonischem Gesteine ruhe, wie sie überhaupt meinen, dass die Kohle im Gouvernement Tula ihren Horizont nicht unter, sondern über dem Bergkalke habe, welcher Behauptung freilich anderweitige Beobachtungen, namentlich die von Herrn Helmersen entgegenstehen, demzufolge auch unter dem älteren Bergkalke noch Kohle vorhanden sein soll, ja im Gouvernement Kaluga mit von Productus giganteus erfüllten Bergkalkschichten wechsellagere. (s. Helmersen Bericht über die Ergebnisse der geognostischen Untersuchungen, die im Jahre 1841 in dem Gouvernement Twe, Moskau, Tula, Orel und Kaluga ausgeführt worden sind, 1841.) Auch neuerdings berichtet Hr. v. Helmersen, dass man im Gouvernement Moskau bei der Stadt Sserpuchow 90 W. südlich von Moskau in 325 F. Tiefe unter

(1) Die Gattung Lepidodendron kann man durch rhombische Narben sehr wohl von Sagenaria unterscheiden, deren Arten lang gezogene ovale elliptische Narben sind.

dem untern Bergkalk noch zwei Kohlenflötze erbohrt habe, (Bullet. de l'Académ. impér. des sciences de St. Petersbourg T. XVI. n. 362, 363. p. 48. 1858.) Eine abermalige Untersuchung des Herrn v. Helmersen im Sommer des vergangenen Jahres bestätigt seine obigen schon vor 20 Jahren gemachten Beobachtungen und zeigten entschieden, dass auch die Kohlen von Malowka und Tawarkowo nicht auf Bergkalk, wie die Herren Auerbach und Trautschold glauben, sondern auf devonischen Schichten bedeckt von Bergkalke ruhen und diess sich ebenso im Gouvernement Nowgorod und Moskau verhalte. Alle diese Kohlenlager erschienen unter Kalksteinen mit Productus gigas und über diesen lagerten in der Mitte des Moskauer Beckens noch die jüngern Bergkalkschichten mit Spirifer mosquensis; die Kohle sei bestimmt als die älteste Steinkohle anzusehen.

In den Kohlenlagern selbst haben die Herren Trautschold und Auerbach bis jetzt keine Muscheln oder anderweitige Thierreste entdeckt. Nach ihrer Angabe seien sie in sehr grosser Einförmigkeit nur aus Stigmaria und Lepidodendreen zusammengesetzt, die hier flach zusammengedrückt nur mit wohlerhaltener Rinde sich vorfänden, während ihr Parenchym offenbar mit zur Masse der Kohle gezogen worden sei. Eine Sorte Kohle, die ich noch nicht gesehen habe, soll nach denselben Verfassern ganz lignitartig sein und zuweilen nicht bloss aus Rinde, sondern wirklich aus flach zusammengedrückten noch biegsamen Stigmarienstämmen bestehen. Ob die Einförmigkeit der Flora wirklich so bedeutend und so allgemein ist, wie die Herren Verfasser annehmen, da sich ihre ganze Ausbeute nur auf Stigmaria und einige Lepidodendreen und den Araucarites carbonarius erstreckt, lasse ich dahin gestellt sein, bezweifle es inzwischen, da ich in den wenigen mir vorliegenden Exemplaren schon zwei von ihnen nicht beobachtete Arten, einen Calamiten und eine Nöggerathia, gefunden habe und das ganze Kohlengebiet von Central-Russland sich auf dem ungeheuren Raume von mindestens 20,000 Quadrat Werst erstreckt. Gewiss werden

sich in diesem weiten Gebiete auch noch Kohlenlager finden, die weniger abweichende Verhältnisse zeigen und denen anderer Länder gleicher Formation näher stehen oder mit ihnen mehr oder minder übereinstimmen.

Wenn übrigens die Verfasser meinen, dass der von Herrn Leo entdeckte Honigstein nur der Braunkohle angehöre, so haben sie übersehen, dass der verstorbene Prof. Dr. Glocker bereits 1846 dergleichen in einer etwas älteren Formation in einem kohligen Thone des Grünsands bei Walchow und Obora unweit Borkowitz im nördlichen Theile des Brünner Kreises in Mähren entdeckte (Erdmann und Marchand Journ. XXXVIII. 321). Jedoch ist die Anwesenheit des Honigsteins auch auf die Braunkohle von Artern nicht mehr beschränkt, seitdem v. Uschakow (N. v. Koksharow Materialien zur Mineralogie Russlands IV. 217) denselben im Nertschinskischen Gebiete in Transbaikalien auf zerbrechlicher Braunkohle, wenn auch nur in sehr kleinen mikroskopischen Krystallen aufgefunden hat. Das Vorkommen von Honigstein in den Braunkohlenlagern in Artern habe ich vor 20 Jahren zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Ich sah ihn sehr häufig auf der Rinde des dort vorkommenden bituminösen Holzes in einer Lage, wie etwa Harz auf Rinde abgesondert zu werden pflegt, freilich aber auch in Rissen und Sprüngen des bituminösen Holzes und der erdigen Braunkohle. Ich stellte damals die Vermuthung auf, dass die Honigsteinsäure durch Umbildung eines Harzes in Folge der gesammten Braunkohlenbildung oder des Fossilisationsprocesses entstanden und dann durch Aufnahme von Thonerde in Honigstein verändert worden sei. Inzwischen kann ich mir nicht verhehlen, dass diese Annahme, abgesehen von der eigenthümlichen, von allen übrigen Harzsäuren so sehr abweichenden Zusammensetzung der Honigsteinsäure durch die Seltenheit dieses Fossiles eben nicht sonderlich unterstützt wird, weil es bei dem im Ganzen und Grossen wohl überall sehr gleichen Fossilisationsprocesse doch ungleich häufiger beobachtet werden müsste, und halte es daher jetzt für wahrscheinlicher, dass der Honigstein an bestimmte, aber in jeder

Formation verschiedene Pflanzenarten gebunden gewesen sei, vielleicht an Coniferen, die in keiner Formation fehlen. Auf diese Weise würde sein zerstreutes Vorkommen sich leichter deuten lassen, wobei es freilich völlig unerklärt bleibt, warum die Honigsteinsäure mit keiner andern Basis als mit der sonst im Pflanzenreiche so wenig vertretenen Thonerde angetroffen wird.

Herr Leo hat die Güte gehabt mir von der wie es scheint doch nur beschränkten Stelle, wo der Honigstein vorkommt, mehrere Stücke Kohle zu übersenden, auf welcher noch Krystalle desselben sitzen. Die Kohle ist schwarzbraun, reich an Rindenresten der Lepidodendreen und Bruchstücken verkohlten Holzes, dessen Struktur auf Abstammung von Coniferen schliessen lässt. Inzwischen befindet sich kein Krystall in einer Lage, dass man, wie einst bei der oben beschriebenen von Artern, irgend einen wahren Zusammenhang desselben mit einem der genannten Pflanzenreste vermuthen könnte.

Jedenfalls gehört die Entdeckung dieser Kohle zu den merkwürdigsten, die in neuerer Zeit in diesem Gebiete gemacht worden sind. Abgesehen von den vielen Aufschlüssen, die wir noch über die Strukturverhältnisse vieler fossiler Kohlenpflanzen durch sie erhalten dürften, so zeigt sie uns schon jetzt in systematischer Beziehung, dass ein eigentlicher Unterschied zwischen Braun- und Steinkohle, in soweit er die äussere Form betrifft, nicht existirt, dass also eine scharfe Trennung wie sie gegenwärtig noch in allen unsern mineralogischen und geognostischen Werken ausgeführt wird, in der Natur nicht vorhanden ist und daher aufgegeben werden muss, so wie endlich in allen zweifelhaften Fällen nur allein die in derselben vorkommenden Pflanzenreste im Verein mit den geognostischen Verhältnissen hier den Ausschlag geben können.

Den geringen Druck, welchen die Kohlenlager einst erfuhren, wie sich aus der Lagerung derselben ergeben soll, betrachten die verdienstvollen Herren Verfasser der obigen Schrift als eine Hauptursache der soeben geschilderten abweichenden

Beschaffenheit derselben. Da jedoch auch die vorliegende Kohle solche dichte schwarze glänzende Schichten enthält, wie sie nur bedeutender Druck hervorzubringen im Stande war, so möchte ich wohl noch auf ein anderes ursächliches Moment verweisen, durch welches ich früher schon die in einzelnen Kohlenlagern oft so abweichende Erhaltung der Strukturverhältnisse auch durch Experimente zu erläutern versuchte. Sie lehrten, dass es dabei vorzugsweise auf den Zustand der Vegetabilien vor der Fossilisation, d. h. vor der Einschliessung unter Thon und Sand in dem Zutritt der Luft nicht mehr zugänglichen Schichten ankomme; ein hoher Grad vorangegangener Zersetzung bedinge geringe, die entgegengesetzte Beschaffenheit stets vollkommnere Erhaltung der Struktur, wie diess vielleicht hier einst der Fall war. Ferner kommt auch wohl der Aschengehalt, welcher in der von Herrn Iljenkof analysirten Kohle von Malowka zwischen 8 — 47 Proc. schwankte, ja bei mancher Schieferkohle sich bis zu 71 Proc. steigerte, in Betracht. Die vielen zwischen den organischen Theilen befindlichen Theilchen von Sand und Schieferthon verhinderten die vollständige Umwandlung in Schwarzkohle, welche Form nur die zu einer ungetrennten Masse vereinigten Reste annehmen konnten. Daher die bräunliche Färbung der Pflanzenreste und das bräunliche Ansehen dieser Schieferkohle.

In dieser Hinsicht zeigt diese Schieferkohle eine unverkennbare Aehnlichkeit mit der auch in gleicher Formation im Kohlenkalk in Schottland lagernden ebenfalls an Stigmarien reichen und viel Asche 20 — 30 Proc. liefernden Boghead Parrot Canneel Coal, dem bekannten vortrefflichen Material zur Gasbereitung in welcher nach meinen Untersuchungen die Pflanzenreste (Bruchstücke von Parenchym und Prosenchymzellen) ebenfalls nur in gebräuntem Zustande enthalten sind. Diese Schiefer mit braunem Striche und noch braun gefärbten Pflanzentheilen verhalten sich zu der wahren durch und durch schwarzen Steinkohle wie die sogenannte Rothkohle (Charbon roux) der französischen Pulverfabriken zur schwarzen Kohle. Sie sind Pro-

dukte einer unvollkommenen Verkohlung auf nassem Wege, wie die Rothkohle ein Produkt unvollkommener Verkohlung auf trockenem Wege, beide sind also keine wirkliche Kohle, beide aber reicher an Wasserstoff als wirkliche Holz- und Steinkohle, daher bei gleichem Gewichte von verbrennlicher Substanz noch mehr geeignet zur Erzeugung von brennbaren Gasen als die letzteren. Wie sich in dieser Hinsicht unsere russische in Rede stehende Kohle verhalte, ist mir zwar genauer nicht bekannt, ich glaube aber dass sie meinen Vermuthungen über gleiche Verwendbarkeit nicht widerspricht, da einzelne Sorten derselben sehr reich an flüchtigen Bestandtheilen sind, ja von einer Sorte von der Kohle von Obidome die Verfasser (S. 38) geradezu anführen, dass sie noch mehr davon enthielte als die von der schottischen Compagnie in Moskau verwendete schottische Boghead-Kohle.

Ich weiss nicht ob der Streit über die Natur der Boghead-Kohle in England und Schottland noch fortgeführt wird, über welche sich bis zum J. 1854 bereits nicht weniger als 78 Forscher ausgesprochen hatten, sich aber dennoch nicht zu einigen vermochten, ob sie zu den Steinkohlen oder zu Mergelschiefer oder gar zu bituminösen Harzen zu rechnen sei. Insofern nun der Ursprung der Steinkohle aus Pflanzen als ganz unzweifelhaft feststeht und die Erfahrung lehrt, dass der Aschengehalt der reinen Steinkohle selten über 5 — 10 Proc. steigt, grösserer Aschengehalt, wie er bei der Boghead-Kohle vorkommt, stets dem beigemischten Thon- und Sandschichten zuzuschreiben ist, kann ich diese letztere nur für bituminöse Kohlenschiefer halten, in welchem Sinne ich mich auch in meinem Gutachten aussprach, welches ich vor einigen Jahren auf Veranlassung der Stadt Frankfurt a. M. im Interesse einer deutschen Gaskompagnie abzugeben veranlasst ward (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate V, 1). Die eine der dasigen Gasbereitungsanstalten hatte nämlich eine Concession auf Steinkohlen, die andere eine solche auf Oelgas, welche sie mit höherer Erlaubniss auch auf Harzgas ausübt. Letztere, eben die

Frankfurter Gesellschaft hatte seit einiger Zeit unsere in Rede stehende Kohle die sogenannte Boghead-Kohle bei der Fabrikation als Material mit und neben dem Harze benutzt. Die andere Gesellschaft die Imperial-Continental-Gas-Association trat nun mit einer Beschwerde wegen Verletzung ihrer Rechte gegen die Frankfurter Gesellschaft auf, indem sie behauptete diese Boghead-Kohle sei Steinkohle. Der physikalische Verein in Frankfurt a. M. so wie die k. Gewerbe-Deputation in Berlin stimmten mir bei und nach diesen Ansichten hat auch so viel ich weiss das Bauamt der freien Stadt Frankfurt entschieden.

Zu weiterer Erläuterung des Inhaltes vorstehender Abhandlung erlaube ich mir nachfolgende Belegstücke der Sammlungen der hochlöblichen Akademie zu übersenden:

Glanzkohle von Malowka;
Kohlenschiefer mit Stigmaria ficoides, ebendaher;
Blätterkohle mit Honigstein;
Rinde jüngerer Lepidodendreen;
Blätterkohle;
Honigstein;
Kohle mit grösserem Krystall-Honigstein;
Blätterkohle;
Einzelne Krystalle und Drusen von Honigstein;
Boghead-Kohle mit Stigmaria, oberschlesisches Exemplar;
Sigillarien-Kohle;
Sporen vermuthlich von Farn von Malowka.

---

b) „Ueber die Verbreitung der Liasflora.

II.

Die ersten Pflanzen aus dem Lias (2 Zamites Arten) bildete de la Beche ab (Transact. geol. soc. ser. 2. Vol. I. tab. 7. Fig. 2 und 3). Graf Münster entdeckte eine grössere Zahl an der Theta in der Umgegend von Baireuth, die von Gr. von Sternberg und von mir nach den noch in den Münster'schen Sammlungen vorhandenen Originalen beschrieben und abgebildet wurden. Prof. C. W. F. Braun in Baireuth erweiterte diese Entdeckungen und lieferte überhaupt seit jener Zeit bis jetzt die meisten und wichtigsten Beiträge zur Begründung einer selbstständigen Flora dieser Formation, die sich im Allgemeinen durch das Vorwalten von Cycadeen (vielleicht mehr als die Hälfte der 120 — 130 Arten umfassenden Flora gehören dahin) und Farn mit netzförmiger Verzweigung der Nerven auszeichnet und sich übrigens mehr der des Keupers als der des mittleren Juras nähert. 1843 erkannte ich die Liasflora von Gaming in O. Oesterreich, die später C. v. Ettingshausen veröffentlichte und die bei Halberstadt und Quedlinburg, über welche Germar verhandelte. Berger beschrieb Liaspflanzen aus der Umgegend von Coburg, Brongniart und Hisinger von Hör in Schonen, Kurr von Würtemberg, Heer aus dem Aargau, Andrä die zu Steyerdorf im Banat, Buckmann zu Strensham in Worcestershire. Die Pflanzen der Steinkohle zu Richmond in Virginien lassen nach Jackson und Marcou die Liasformation vermuthen; anderweitiges Vorkommen derselben ist mir nicht bekannt.

Um so interessanter erschien mir die ausgedehnte Verbreitung von Liaspflanzen im Kaukasus, die ich schon vor 15 Jahren nach Mittheilungen von Hrn. Abich bestimmte, der sie in Daghestan in Imerethien auffand (dessen vergleichende geologische Grundzüge der kaukasisch-armenischen und nordpersischen Gebirge St. Petersburg 1858, p. 110, 114), so wie auch in der südöstlichen Fortsetzung des Kaukasus im Alborus in der Provinz Astrabad Ost-Persiens, wo der Geognost der unter

Leitung des Staatsrathes von Khanikoff vor 2 Jahren nach Ostpersien entsendeten wissenschaftlichen Expedition Hr. Dr. Göbel bei dem Dorfe Tasch eine Anzahl fossiler Pflanzenreste sammelte, die nach meiner Bestimmung ganz und gar an die Flora der Theta und Veitlahm erinnern und somit einen abermaligen Beweis liefern, dass auch die fossile Flora der fossilen Fauna sich immer ebenbürtiger zeigt, die bisher gewöhnlich nur allein bei Bestimmungen des geognostischen Alters von Schichtenfolgen zu Rathe gezogen und beachtet wurde. Merkwürdig erscheint hiebei auch, dass bei der immensen Verbreitung der wahren Steinkohlenformation in allen Theilen der Erde jene grossartigen Gebirgszüge sie dennoch nicht zu enthalten scheinen.

---

c) „Ueber einen bei Ortenburg gefundenen Psaronius."

III.

Einen anderen in wissenschaftlicher Hinsicht ausserordentlich interessanten Fund, den ich Hrn. Dr. Egger in Ortenburg verdanke, erlaube ich mir vorläufig zur Kenntniss der hochlöblichen Akademie zu bringen. Aus seiner Angabe nach ziemlich gleichmässig kleinkörnigen Schotter der quaternären Formation übersandte er mir einen ziemlich wohlerhaltenen Farnstamm, der zur Familie der Psaronien gehört, deren Arten bis jetzt bekanntlich nur in der wahren oberen Steinkohlenformation, besonders aber auch in der Permischen Formation entdeckt worden sind. Jedoch ist die Art neu, und eben, wie sich erwarten liess, von allen bis jetzt bekannten Arten verschieden. Mit der Bearbeitung derselben bin ich noch beschäftiget.

Herr Nägeli berichtete

a) „Ueber die Siebröhren von Cucurbita."

(Taf. I, II.)

Die neuere Pflanzenphysiologie, welche von der physiologischen und morphologischen Individualität der Zelle als von einem Axiom ausging, suchte alle Lebensvorgänge als Functionen der Zellen darzustellen. Diess gilt namentlich auch von der Leitung der Säfte. Die Pflanze leitet, nach der jetzigen Annahme, bloss Wasser und in Wasser gelöste Verbindungen; und der Transport geschieht durch diosmotische Processe von Zelle zu Zelle. Nur die Gefässe ermöglichen theilweise einen andern Vorgang; denn sie bestehen aus Zellenreihen, deren Querwandungen ganz oder theilweise resorbirt sind, und stellen somit ununterbrochene Kanäle dar, welche auf lange Strecken die Gewebe durchziehen Aber die Gefässe führen nur wasserhelle Flüssigkeiten, in denen keine festen und unlöslichen Bestandtheile suspendirt sind, soweit wenigstens die microscopische Untersuchung ein Urtheil erlaubt. Und es liegt somit mit Rücksicht auf diese Gebilde keine Veranlassung vor, um den Ausspruch, in den Pflanzen werden nur gelöste Stoffe von Gewebe zu Gewebe und von Organ zu Organ transportirt, zu modificiren.

Es hat zwar schon vor mehrern Jahrzehenden Schultz die Aufmerksamkeit der Forscher auf die Milchsaftgefässe gelenkt und behauptet, dieselben seien der Sitz eines der Blutcirculation analogen Umlaufes. Allein Amici, Treviranus und besonders Mohl zeigten, dass eine solche Bewegung nicht existirt.

Bei diesem Stande der Wissenschaft dürfte die folgende Mittheilung über meine Beobachtungen an den Siebröhren von Cucurbita von allgemeinerm Interesse sein. Hartig fand vor mehrern Jahren in der Bastschichte verschiedener Pflanzen eigenthümliche Zellenreihen, deren Scheidewände siebartig durchbrochen sein sollten, und die er daher Siebröhren nannte. Mohl

behauptete dagegen, die scheinbaren Löcher seien, wie in den gewöhnlichen porösen oder getüpfelten Pflanzenzellen, nur verdünnte Stellen der Membran; diese Anschauung veranlasste ihn, den Namen in Gitterzellen umzutaufen.

Der Querschnitt durch den Stengel von Curcubita Pepo zeigt 2 Kreise von Gefässbündeln, innere grössere und äussere kleinere. Das einzelne Gefässbündel besteht aus folgenden Theilen. Auf der innern Seite befindet sich ein Siebbündel von nierenförmigem Querschnitt, welches aus weiteren Siebröhren und aus engern langgestreckten Zellen zusammengesetzt ist. Der innerste an das Mark grenzende Theil desselben besteht aus Parenchym, in welchem einzelne enge und sehr lange bastfaserähnliche Siebzellen und kleine Gruppen von solchen Zellen sich befinden. Auf das Siebbündel folgt nach aussen der Gefässtheil, der in seiner innern Partie Ring- und Spiralgefässe, in seiner äussern weite netzförmige oder poröse Gefässe enthält. Dann folgt das Cambium und zuletzt wieder ein Siebbündel, welches ganz die gleiche Structur zeigt wie das innere nur mit umgekehrter Reihenfolge der Gewebe. Es besteht nämlich in seinem innern grössern Theile aus weiten Siebröhren und aus engern langgestreckten Zellen, in seinem äussern Theile aus Parenchym und aus einzelstehenden oder bündelartig vereinten engen langen Siebzellen. Dieser äussere Theil ist an den grossen Gefässbündeln scharf begrenzt durch eine Umzäunung von zusammengedrückten Parenchymzellen in Form eines halben Ringes, durch welche er von dem secundären Rindenparenchym getrennt wird. Bei den kleinen Gefässbündeln geht das äussere Siebbündel allmählich in das secundäre Rindenparenchym über, welches durch den Bastring von der primären Rinde geschieden ist. — Die Elemente in dem innern und in dem äussern Siebbündel eines Gefässstranges verhalten sich ganz gleich; nur sind sie an den grossen Gefässsträngen gewöhnlich stärker entwickelt und daher für die Untersuchung geeigneter.

Die Siebröhren des eigentlichen Siebbündels (mit Ausschluss seines parenchymatischen Theils) sind Reihen von langgestreck-

ten Zellen, welche mit geraden oder schiefen Wänden an einander stossen und welche einen Durchmesser von 20—70 Mik. (Mikromillimeter = $^1/_{1000}$ M.M.) haben. Sie sind entweder in der ganzen Länge gleich weit oder an den Scheidewänden erweitert. Letzteres rührt in der Regel daher, dass sie von eigenthümlichen schmalen Zellfäden umgeben sind, welche vor den Scheidewänden aufhören und welche so gelagert sind, dass es oft den Anschein hat, als wären sie von den Siebzellen der Länge nach abgeschnitten worden[1].

Die Querscheidewände haben einen complicirten Bau, welcher der Untersuchung manche Schwierigkeit darbietet. (Hartig (bot. Zeit. 1854 pag. 51) sagt, dass er mehrere auffallende Verhältnisse zeige, welche er trotz aller Mühen nicht zu erklären vermöge. Auch Mohl (bot. Zeit. 1855 pag. 890) spricht von räthselhaften Gebilden, von deren Beschaffenheit es ihm nicht gelungen sei, sich eine klare Vorstellung zu machen. Da von der genauen Kenntniss der Querwände die Ansicht über die Function der Siebröhren bedingt wird, und da diese Gebilde bei Cucurbita grösser und deutlicher sind als bei den meisten übrigen Gewächsen, so schien es der Mühe werth, denselben noch einmal eine möglichst genaue Untersuchung zu widmen.

Zur Ermittelung des anatomischen Verhaltens wurden die Siebröhren sammt den Geweben der Länge und Quere nach durchschnitten. Ferner wurden dünne Längsschnitte mit Gummi eingetrocknet und noch einmal dann der Länge nach (in der andern Richtung) durchschnitten. Ausserdem wurden die Stengel in Wasser macerirt und dadurch die Siebröhren und besonders die Quer-

(1) Hartig (Bot. Zeit. 1854 p. 51) gibt an, dass die Scheidewände breiter seien als die Zellen. Diess gilt indess nur, in sofern die genannte Erscheinung statt hat. Alle andern Siebröhren, und sie bilden die Mehrzahl, zeigen sich auf frischen Schnitten an den Scheidewänden nicht verdickt. Nach der Maceration dagegen sind die Zellen gewöhnlich etwas zusammengefallen und die Gelenke springen vor, während einzelne andere Siebröhren breiter geworden sind und nun etwas zusammengezogene Gelenke haben.

wände isolirt erhalten. Endlich wurden diese isolirten Scheidewände mit Gummi eingetrocknet und dann dünne Durchschnitte von den so erhaltenen Präparaten angefertigt.

Auf dem Längsschnitt zeigen sich die Scheidewände gewöhnlich mehr oder weniger gebogen (Fig. 27, 29, 22), gerade oder mit schwacher S-förmiger Biegung. Sie sind immer ziemlich dick, doch bieten sie in dieser Beziehung grosse Ungleichheiten dar. Es gibt einerseits Scheidewände, deren Dicke nicht mehr als 3—5 Mik. und bloss den 14. Theil der ganzen Breite beträgt. Es gibt anderseits solche, welche bis auf 80 Mik. dick und wohl dreimal so dick als breit sind.

Betrachten wir zuerst die dünnern Scheidewände von 3—10 Mik. Dicke. Dieselben sind in der Mitte ziemlich mächtiger und verdünnen sich allmählich nach den beiden Enden (Fig. 1, 27). Sie sind von Porenkanälen (Fig. 12, p) durchbrochen, die in der Mitte weiter von einander entfernt liegen als gegen die Ränder hin (Fig. 1). Die zwischen den Poren befindlichen Stücke haben gewöhnlich eine biconvex-viereckige (Fig. 1, 12 A, 20), seltener eine ovale oder kreisrunde Gestalt (Fig. 17, 21, 22), wodurch der Querschnitt beiderseits ein gekerbtes Ansehen erhält. In der Mitte derselben befindet sich ein verdünnter röthlicher Raum (f) von verschiedener Form und Grösse (Fig. 12 A, 17 B, 20, 21, 22); manchmal sieht er wie ein centrales Knötchen aus. Er ist auf der Seite der beiden Zellen scharf begrenzt; auf der Seite der Poren, in welcher Richtung er gewöhnlich in die Länge gezogen ist, zeigt er oft eine undeutliche Begrenzung und geht dann allmählich in den etwas dünnern doppelt conturirten zarten weisslichen Streifen über, welcher die ganze Scheidewand auf ihrer Medianlinie durchzieht und als Medianschicht bezeichnet werden kann (Fig. 12, m).

Von der Fläche angesehn erscheinen die Scheidewände gefeldert oder netzförmig. Die Feldchen oder Areolen sind bald rundlich (Fig.[2] 4 B, 11 B, 12 B, 16, 19), bald parenchym-

(2) Unter den citirten Figuren sind auch dicke Scheidewände, deren Flächenansicht von den dünnen nicht verschieden ist.

atisch-eckig (Fig. 3 B, 8 B, 13, 18), bald in regelmässiger bald in unregelmässiger Anordnung; nicht selten liegen 2 oder mehrere in Gruppen näher beisammen, als ob sie durch Theilung entstanden wären (Fig. 5) Sie nehmen gewöhnlich nach dem Umfange der Scheidewand an Grösse etwas ab; zuweilen bemerkt man daselbst ein oder zwei Reihen, welche bloss halb so gross sind als die in der Mitte befindlichen (Fig. 4 B). Von den grössten mittleren Areolen gehen 4 auf 44 Mik., von den kleinsten im Umfange 4 auf 12 Mik. — Die Zwischenräume (i) zwischen den Areolen bilden ein Netz. Sie sind bei eckiger Form der Feldchen überall gleich weit (Fig. 13, 18), bei rundlicher Gestalt und unregelmässiger Anordnung sehr ungleich (Fig. 5, 6); sie können auch stellenweise zwischen zwei sich berührenden Areolen ganz mangeln (Fig. 5, 23). Diese Zwischenräume erscheinen dunkel oder röthlich; es sind, wie man sich beim Drehen dünner Durchschnitte mit Leichtigkeit und Sicherheit überzeugt, jene röthlichen knötchenförmigen Räume, welche auf dem Längsschnitt der Siebröhren zwischen je 2 Poren beobachtet werden. (Fig. 17 zeigt einen solchen dünnen Durchschnitt A von der Oberfläche, B von der Schnittfläche.) Die Areolen selbst erscheinen weisslich und sind meistens scharf begrenzt. Ihre innere Partie ist oft dunkler und röthlich, bald kreisrund, bald eckig (Fig. 5). In der Mitte befindet sich eine kleine rundliche oder ovale Oeffnung, es ist der Porus (p in Fig. 5, 11 B, 12 B, 13, 18, 19). Derselbe erscheint röthlich, wenn leer, weisslich und das Licht stark brechend, wenn mit Protoplasma gefüllt.

Die dickern Scheidewände (Fig. 2, 7, 28, 32, 33) sind zuweilen ebenfalls in der Mitte dicker als am Umfange, so dass der Durchschnitt elliptisch, queroval, kreisrund und selbst längsoval erscheint. Es gibt aber noch verschiedene andere Formbildungen, unter denen sich besonders 2 Typen geltend machen. Manche Wände zeigen sich bei gleichem Durchschnitt, wie er eben beschrieben wurde, beiderseits in der Mitte eingedrückt (Fig. 34). Viele andere sind am Umfange in einen vor-

stehenden Rand erhöht, so dass der Querschnitt an jedem Ende 2 gegenüber liegende hörnerartige Vorsprünge (c) hat, von deren Spitzen aus sich die Seitenwand der Siebröhren fortsetzt (Fig. 3, 4). Zwischen den Hörnern ist die Scheidewand entweder jederseits plan, oder was häufiger vorkommt, biconvex. Es gibt auch Wände, die eine ganz unregelmässige Oberfläche besitzen.

In den dickern Scheidewänden befindet sich die Medianschicht (m) häufig nicht in der Mitte (Fig. 28, 34); es kann die der einen Zelle angehörende Partie der Wand selbst 5 und mehrmal dicker sein als die andere (Fig. 33). Auch in der Gestalt können die beiden Hälften mehr oder weniger von einander abweichen. Auf dem Längsschnitt der Siebröhren sind die Porenkanäle weder so deutlich noch so regelmässig angeordnet als diess in den dünnern Wänden der Fall ist. Auch sieht man sie selten so zahlreich; namentlich mangeln sie nach den beiden Enden hin oft beinahe gänzlich (Fig. 33). Es gibt auch Wände, in denen gar keine sichtbar sind (Fig. 32). Ferner sind zuweilen nur die mittlern Porenkanäle gerade, während die übrigen einen gebogenen Verlauf zeigen und zwar um so mehr, je näher dem Rande sie sich befinden; die convexe Seite ist nach aussen gekehrt (Fig. 34). Mit der Zahl steht die Mächtigkeit der Poren gewöhnlich im umgekehrten Verhältniss. Bei grösserer Zahl sind sie dünner; wenig zahlreiche Poren zeigen oft eine bedeutende Mächtigkeit. (Fig. 26 A stellt eine Scheidewand dar, an der man nur einen einzigen, sehr weiten Porus bemerkt.) Uebrigens haben die Poren der nämlichen Wand durchaus nicht die nämliche Dicke; neben starken liegen feinere und solche die man kaum noch wahrnimmt. Auch kommen häufig Porenkanäle vor, die nur stellenweise sichtbar sind, z. B. nur in der Nähe der Medianschicht (Fig 28), oder nur da, wo sie an das Zellenlumen angrenzen, oder nur in der Hälfte der Scheidewand, die der einen Zelle angehört (Fig. 34). Daraus geht deutlich hervor, dass die Porenkanäle in den dicken Scheidewänden nicht etwa wirklich in geringerer Zahl vorhanden sind als in den dünnern, sondern dass viele derselben oder

die meisten aus einer besondern Ursache sich dem Auge entziehen. Diese Ursache liegt in der Consistenz der Substanz; je dicker eine Scheidewand ist, aus desto weicherer Masse besteht sie. Die Porenkanäle werden in der weichen Substanz nur noch gesehen, wenn sie mit Protoplasma gefüllt sind. In den dünnen Wänden dagegen, welche aus dichter Substanz gebildet sind, sieht man auch die leeren (bloss Flüssigkeit enthaltenden) Canäle deutlich. — Mit dem Umstande, dass in den dicken Scheidewänden wenige oder auch gar keine Porenkanäle sichtbar sind, hängt ein anderer Unterschied gegenüber den dünnen Scheidewänden zusammen. Während die letztern auf dem Längsschnitte beiderseits gekerbt sind, zeigen die erstern ein ganzrandiges Profil (Fig. 26 A, 28, 32). — Endlich ist noch zu bemerken, dass in den dickern Scheidewänden die Porenkanäle verzweigt sind (Fig. 28, 33) während sie in den dünnen sich immer einfach zeigen. Diese Verzweigung hat den nämlichen Charakter wie in den dickwandigen Parenchymzellen.

Auf dem Längsschnitt der Siebröhren erscheint die Medianschicht (m) in den dicken Scheidewänden meist gerade so, wie sie für die dünnern beschrieben wurde; nämlich als ein sehr dünner, weisslicher Streifen, in welchem sich längliche, seltener ovale knötchenförmige Anschwellungen von dunkelm röthlichem Aussehen befinden (Fig 4 A, 7 m und m′, 26 B, 32). Zuweilen ist der weissliche Streifen unsichtbar, und die Knötchen stellen eine punctirte Linie dar; oder die Medianschicht erscheint auch als ein röthlicher sehr schmaler von einer Doppellinie eingefasster Zwischenraum, welcher stellenweise knötchenförmig erweitert ist. Bald haben die Knötchen ziemlich gleiche Grösse und befinden sich in regelmässigen Abständen; bald sind sie mehr oder weniger ungleich gross. Es treten diese Verhältnisse durch die Einwirkung von Kali deutlicher hervor. Sie werden wie in den dünnern Wänden, durch die Beschaffenheit des Netzwerkes, das die Flächenansicht zeigt, und durch die Art, wie dasselbe zufällig durchschnitten, oder

von der Einstellung des Focus zur Ansicht gebracht wurde, bedingt. Im Allgemeinen findet man in dieser Beziehung bei dickern Wänden eine grössere Unregelmässigkeit als bei dünnen. Hin und wieder sieht man zwischen 2 Knötchen einen Porenkanal durchgehen.

Es kommen, zwar selten, auch dicke Scheidewände vor, in denen die mittlere Partie genau das Aussehen einer vollständigen dünnen Wand hat. Besonders deutlich zeigte sich dieses Verhalten nach Erhitzen mit Aetzkalilösung (Fig. 2). Der Grund davon ist offenbar kein anderer, als dass die Substanz, welche der Medianschicht zunächst liegt, die nämliche Dichtigkeit besitzt wie die dünnen Wände. In dieser dichtern Substanz sind alle Porenkanäle sichtbar; die ganze übrige Masse dagegen ist weich und lässt dieselben nur insofern erkennen, als sie Protoplasma enthalten. — Ferner gibt es selten Scheidewände, welche auf dem Längsschnitt der Siebröhren in der Weise aus 2 Partien zusammengesetzt erscheinen, dass die innere Partie das Aussehen einer dicken Wand selber hat, dabei aber gewöhnlich etwas schmäler (im Querdurchmesser der Siebröhren) ist, als die äussere (Fig. 3 A, 32). Die beiden Partien sind in der Dichtigkeit ihrer Substanz verschieden; die innere ist auch hier die dichtere, doch nicht in dem Grade, dass die Porenkanäle in derselben sichtbar würden. — Endlich ist noch zu erwähnen, dass einzelne der dicken Scheidewände vollkommen homogen erscheinen (Fig. 26 A) die Medianschicht wird in denselben erst nach Einwirkung von Kalilösung deutlich (Fig. 26 B).

Betrachtet man die dicken Scheidewände von der Fläche, so zeigen sie ganz das nämliche gefelderte Aussehen wie die dünnen. Es ist durchaus kein Unterschied zu bemerken, ausgenommen dass die Areolen in der Regel eine unregelmässigere Gestalt und Anordnung besitzen. Ferner sieht man bei schiefer Lage der Scheidewand deutlich, dass die Felderung auf die Medianschicht beschränkt ist. Man überzeugt sich davon am leichtesten, wenn man eine durch Maceration frei gewordene Scheidewand unter dem Microscop umwälzt. Da man bei schie-

fer Stellung derselben von den Seitentheilen nur den Umfang (der in den vorspringenden Rand ausgeht) wahrnimmt, so hat man das Bild einer dünnen gefelderten Platte, die von einem doppelten Ring umgeben ist, oder eines Siebes, das nach beiden Seiten einen vorstehenden Rand besitzt (Fig. 9). — Auch an den dicken Scheidewänden ist es leicht, beim Drehen derselben nachzuweisen, dass die röthlichen knötchenförmigen Punkte, welche auf dem Längsschnitt in der Medianschicht sich zeigen, die Durchschnittsansichten des Netzes sind, welches in der Flächenansicht der Scheidewand die Areolen umgibt. Man kann beim Wälzen des Objects den Uebergang der Knötchen in röthliche kanalartige Linien und dann in das Netzwerk selbst verfolgen. — Die Scheidewände, an welchen auf dem Längsschnitt die innere Partie nicht bis an die beiden Enden reicht, haben auch in der Flächenansicht nur eine mittlere Partie mit dem Netzwerk bedeckt, während die übrige Fläche ganz glatt erscheint (Fig 3 B).

Die Flächenansicht zeigt meist in allen Feldern der Medianschicht den Porus (p) mehr oder weniger deutlich (Fig. 11 B, 18; Fig. 6 in etwas schiefer Lage), derselbe befindet sich in der Regel genau im Centrum jeder Areole. In einer Scheidewand wurde er häufig excentrisch, zuweilen randständig und selbst auf den Zwischenräumen zwischen den Feldern gesehen (Fig. 16). Ich bin ungewiss, wie diese Ausnahme zu deuten ist; es wäre möglich, dass die scheinbare Abweichung mit der Verzweigung der Porenkanäle zusammenhienge. Wenn der Focus höher oder tiefer gestellt wird, so sieht man die Poren noch deutlich, wenn das Netzwerk undeutlich oder unsichtbar geworden ist, und man kann sie bei fortwährender Entfernung von der Medianschicht oft bis an die Oberfläche der Scheidewand verfolgen, wo sie mit einer trichterförmigen Erweiterung münden. Stellt man auf die Oberfläche ein, so sieht man zuweilen die mit Protoplasma gefüllten Poren durch querverlaufende Plasmastränge mit einander netzartig verbunden.

Durch Maceration in Wasser zerfallen die dicken Scheide-

wände in 3 Theile, einen mittlern und 2 seitliche (Fig. 8). Der mittlere besteht meistens bloss aus der Medianschicht und ist äusserst dünn (Fig. 11 A). Selten ist derselbe dicker und besteht dann aus der Medianschicht und der dieselbe zunächst bedeckenden Substanz (Fig. 8 A n). Ohne Zweifel stammt dieses letztere Gebilde von einer jener dicken Scheidewände her, deren mittlerer Theil das Aussehen einer ganzen dünnen Wand hat (Fig. 2). Von der Fläche angesehen zeigt der mittlere Theil die Areolen und oft auch die Poren sehr deutlich (Fig. 8 B n, 11 B). Die durch Maceration frei gewordene Medianschicht kann durch stärkere Einwirkung selbst noch in 2 Plättchen zerfallen, von denen jedes auf der Flächenansicht die nämliche Felderung zeigt wie die ganze Schicht, nur in schwächerer Zeichnung. Die Trennung beginnt am Umfange und schreitet nach der Mitte hin fort (Fig. 11 A; Fig. 11 B zeigt die Flächenansicht in etwas schiefer Stellung, so dass das eine Plättchen q* eine horizontale, das andere q' q' eine vertikale Lage hat). —

Die beiden Seitentheile, die beim Zerfallen der dickern Scheidewände frei werden (Fig. 8 A o), haben natürlich eine sehr verschiedene Gestalt. Wegen der vorstehenden Ränder bieten sie oft das Aussehen von Schüsseln dar, in denen ein Kuchen liegt. Von der Seite angesehen (entsprechend dem Längsschnitt durch die Siebröhren) zeigen sie einen gekerbten innern Rand, welcher sich von dem mittlern Theil lostrennte (Fig. 8 A o). Von der innern Fläche betrachtet, lassen sie ein zartes, oft undeutliches Netz wahrnehmen (Fig 8 B o); dasselbe rührt lediglich von Unebenheiten der Oberfläche her, es stimmt genau mit dem Netzwerk des mittlern Theils überein und entspricht den Eindrücken, welche der letztere verursacht hat. Die äussere Fläche ist glatt (Fig. 8 A o).

Aetzkalilösung macht die Substanz der Scheidewände aufquellen. Zuerst wird die weichere Masse angegriffen und wenn die Medianschicht von dichterer Substanz umgeben ist, so tritt dieser mittlere Theil deutlicher hervor (Fig. 2); nachher quillt

er aber auch zu welcher Gallerte auf, in welcher die Medianschicht sich scharf zeichnet. An der Grenze zwischen der aufgequollenen Scheidewand und dem Protoplasma der Zellhöhlung bemerkt man oft eine dichte weissliche Membran (Fig. 2 b) und es macht den Eindruck, als ob die äusserste Schicht der Wandung dichter sei als die übrige Masse. Indess gehört die scheinbare Membran dem Protoplasma an, wie man aus der Reaction von Jod erkennt; denn sie färbt sich durch dasselbe braungelb, während die Substanz der Scheidewand noch ungefärbt bleibt. Diese wird übrigens so weich, dass sie von dem Wasser bloss durch die Begrenzung unterschieden werden kann. Wirkt das Aetzkali noch stärker ein, so verschwindet die aufgequollene Substanz ganz dem Auge, sie wird aufgelöst. Es bleibt nur die Medianschicht übrig. Diese erscheint schon, wie bereits bemerkt, in der aufgequollenen Masse sehr deutlich. Man erkennt oft, dass sie aus zwei Plättchen besteht, indem eine mittlere trennende Linie sich von einem Ende bis zum andern verfolgen lässt (Fig. 7 m und m'). In andern Fällen erscheint sie einfach (Fig. 24 a). Bei stärkerer Einwirkung des Kali theilt sich die Medianschicht in ihre beiden Plättchen, wobei die Trennung am Umfange beginnt Fig. 24 A bei mittlerer, B bei höchster Einstellung). Dieser Process kann durch vorausgehende Behandlung mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure befördert werden. Das einzelne Plättchen erscheint in senkrechter Stellung als ein äusserst dünnes Häutchen, welches stellenweise in halbkreisförmige einseitige Knötchen verdickt ist (Fig. 24 b). Ob es ein wirkliches Häutchen sei, lässt sich aber in dieser Ansicht nicht entscheiden. Betrachtet man die Medianschicht nach starker Kalieinwirkung in horizontaler und schiefer Lage, so sieht man oft deutlich, dass sie bloss noch ein Netz aus Balken ist und dass die Felder durchbrochen sind. Namentlich überzeugt man sich hievon, wenn der Rand einer entzweigeschnittenen Medianschicht schief nach oben gekehrt ist (Fig. 25).

Nicht bloss die Scheidewände der Siebröhren sind ganz oder in ihrer mittlern Partie mit Siebporen besetzt. Die gleiche

Erscheinung tritt stellenweise an den Seitenwänden auf. Man beobachtet Stellen von sehr verschiedener Form und Grösse, welche im Wesentlichen das gleiche Aussehen zeigen wie die Querwände, nur mit dem Unterschiede, dass in der Regel Alles kleiner und undeutlicher ist. Betrachten wir zuerst diese Siebporengruppen oder Siebfelder, wie ich sie nennen will, von der Fläche. Man sieht sie in einer, auch in 2 Längsreihen auf einer Siebröhre (Fig. 37). Zuweilen beobachtet man deutlich, dass jeder an dieselbe angrenzenden Zelle eine Reihe von Siebfeldern entspricht (Fig. 38; die Linien a, b deuten die Begrenzung der anliegenden Zelle an). Dieselben liegen bald näher beisammen, bald entfernter. Sie haben meistens einen querovalen oder querelliptischen, seltener rundlichen oder längsovalen Umriss. — Es gibt auch zusammengesetzte Siebfelder, d. h. solche, welche aus 2 oder 3 Abtheilungen bestehen (Fig. 37). Die areolirten Abtheilungen sind durch glatte Zwischenräume geschieden, welche häufiger gerade oder schiefe Längswände, seltener gerade oder schiefe Querwände, bald äusserst zart und dünn, bald sehr breit sind. Die einfachen Siebfelder sind meist bis an den Rand gefeldert (Fig. 36 B); seltener nimmt der areolirte Raum nur die mittlere Partie ein (Fig. 38). — Der Querdurchmesser der Siebfelder beträgt meistens 10 — 35 Mik., der Längsdurchmesser 3 — 25 Mik. Doch gibt es auch selten einzelne, welche über 60 Mik. breit und bis 45 Mik. hoch sind; selbst solche, welche in der Breite den halben Umfang der Siebröhre einnehmen (Fig. 42, ab).

Die Areolen der Siebfelder sind meist eckig, seltener rundlich, in der Mitte gewöhnlich grösser als am Umfange, bald regelmässig in gekreuzte oder concentrische Reihen, bald ohne alle Regel angeordnet. Von den kleinsten Areolen, die man am Umfange findet, gehen 4 — 5, von den kleinsten in der Mitte eines Feldes 3 auf die Länge von 5 Mik.; von den grössten kommen 2 auf 10, auch wohl auf 15 Mik. Die Poren sind nur in den grössern Areolen sichtbar (Fig. 42, a). — Wenn die Felderung sich auf eine mittlere Partie der Siebfelder beschränkt,

so erscheint der umgebende Ring zwar nicht homogen (Fig. 38); aber es konnte nicht ausgemittelt werden, ob er äusserst zarte und kleine Areolen oder irgend eine andere Zeichnung zeige. — Die seitlichen Siebfelder zeigen sich auf dem Durchschnitte immer verdickt. Bald ist die Verdickung gering und beträgt kaum 3 Mik.; bald erreicht sie einen Durchmesser von 15 Mik. Zwischen zwei an einander stossenden Siebröhren springt die Verdickung häufig gleichmässig nach beiden hin vor (Fig. 39). Wenn die Siebröhre an eine andere Zelle angrenzt, so sind die beiden Seiten der Verdickung gewöhnlich ungleich. So sieht man namentlich, dass die Verdickung auf der Seite der Siebröhre mächtiger ist als auf der andern; sie kann selbst ausschliesslich in das Lumen der Siebröhre hineinragen (Fig. 36 A, 40). Zuweilen befindet sie sich in einer tellerförmigen Vertiefung.

Auf dem Durchschnitte durch die Siebfelder erkennt man nicht selten deutlich 3 Partien, die Medianschicht, welche dichter erscheint und die Seitentheile, welche aus weicherer Masse bestehen, zuweilen aber eine dichtere Grenzschicht zeigen (Fig. 39). Befindet sich die Verdickung nur auf der einen Seite, so ist auch nur auf dieser der weichere Seitentheil bemerkbar (Fig. 40). Zuweilen kann die Medianschicht nicht unterschieden werden (Fig. 42, 43). Auch von den Knötchen in derselben, die man an den Querwänden so deutlich sieht, ist in der Regel nichts zu sehen. Die Porenkanäle zeigen sich um so deutlicher, je grösser die Areolen der Flächenansicht sind (Fig. 42 b). In den Siebfeldern mit den kleinsten Areolen verschwinden sie ganz.

Es liesse sich noch Manches über die Formbildung sowie über die scheinbare innere Structur der seitlichen Siebschilder anführen. Ich unterlasse es, da ich zu keinem Abschluss gelangen konnte. Ueberdem bildeten die Querwände der Siebröhren den Hauptvorwurf der Untersuchung. — Ueber die Entwickelungsgeschichte beider will ich ebenfalls nur eine beiläufige Bemerkung hinzufügen. Wenn ich nicht irre, so bestehen die dünnern Wände im Allgemeinen aus einer dichtern Substanz; sie werden um so weicher und wasserreicher, je mehr sie sich ver-

dicken. Da die dicken Wände oft durch und durch aus weicher Masse bestehen, so scheint ein solches Verhalten der jüngern und ältern Zustände darauf zu deuten, dass auch hier das Dickenwachsthum der Zellmembran nicht durch Apposition von Schichten sondern durch Intussusception geschehe. Ich verweise auf die Beispiele, die ich früher gegeben habe (Stärkekörner pag. 277 ff.), in der Meinung, dass ich nicht aus den Siebscheidewänden von Cucurbita einen neuen Beweis, sondern vielmehr aus den andern sicher begründeten Thatsachen für sie eine Erklärung herleiten möchte.

Ueber die chemischen Verhältnisse gibt die Jodreaction einigen Aufschluss. Schwächere Einwirkung, welche das Protoplasma gelb oder braungelb färbt, lässt alle Zellmembranen noch unverändert. Bei stärkerer Einwirkung von wässeriger Jodlösung, welche das Protoplasma intensiv braungelb oder braun färbt, werden die Querwände und die seitlichen Siebfelder der Siebröhren so wie die Membranen der Gefässe gelblich oder gelb. Jodtinctur wirkt etwas energischer und lässt oft einen deutlichen Unterschied zwischen den Gefässen und den Siebzellen hervortreten, indem die Gefässwandungen sich intensiver färben als die Siebverdickungen. — Wendet man eine Lösung von Jod in Jodkalium an, oder behandelt man vor der Einwirkung von Jod das Object mit Aetzkali, Salzsäure, Salpetersäure oder mit chlorsaurem Kali in Salpetersäure, so erhält man stärkere Färbungen. Die Gefässe, die Bastfasern und die Verdickungen der Siebröhren werden braungelb bis braun, indess die Parenchymzellen und die unverdickten Membranen der Siebröhren noch ungefärbt bleiben. Wenn die genannten Mittel stärker einwirken, besonders wenn Aetzkali und Säuren abwechselnd angewendet werden, so färben sich alle Parenchymzellen (Epidermis, Collenchym, primäre Rinde, secundäre Rinde, Mark) und die Seitenwände der Siebröhren blau. Nachher nehmen diese Farbe die Bastfasern und die Gefässe an, und zwar wird sie bei den letztern zuerst an der Membran zwischen den Fasern sichtbar. Fast gleichzeitig zeigen auch die Siebverdickungen einen mehr oder

weniger deutlich blauen Ton. Was die letztern betrifft, so hängt das Gelingen des Experiments viel vom Zufall ab. Schon Jod in Jodkalium bringt zuweilen nach einmaligem Eintrocknen kirschrothe und violettrothe Färbungen an den Verdickungen der Siebröhren so wie an den Gefässen hervor. Ein fast nicht zu beseitigendes Hinderniss um die Siebverdickungen blau zu färben, liegt darin, dass dieselben meistens durch die umändernden Mittel aufquellen und gelöst werden, ehe sie die verlangte Reaction zeigen. Dagegen sieht man sehr häufig die blaue Färbung an ihrer Medianschicht so wie auch an dem Netz, welches zuletzt noch von derselben übrig bleibt.

Die Frage, ob die Siebporen wirkliche Löcher, oder von einer Wand unterbrochene Kanäle seien, lässt sich in der grossen Mehrzahl der Fälle anatomisch gar nicht entscheiden. Es gibt jedoch zwei Thatsachen, welche mit einiger Geduld wiederholt zur Anschauung gebracht werden können, und die keinen Zweifel mehr übrig lassen. Wenn man auf dem Wege, den ich angedeutet habe (Einschliessen von isolirten Scheidewänden oder von Längsschnitten des frischen Stengels in trocknes Gummi) dünne Durchschnitte durch die Scheidewände anfertigt, so sieht man an stärkern Porenkanälen, es mögen dieselben leer oder mit Protoplasma gefüllt sein, oft ganz deutlich, dass eine trennende Wand nicht vorhanden ist (Fig. 21, 22). An manchen Präparaten beobachtet man zwar einen sehr zarten Querstreifen; allein derselbe ist nichts anderes als die durchscheinende Medianschicht der hinter dem Porenkanal liegenden Substanz (Fig. 17). Die andere Thatsache besteht in besonders weiten Porenkanälen, welche hin und wieder angetroffen werden. Wenn dieselben einen Durchmesser von 4 Mik. haben, und mit Protoplasma gefüllt sind, so genügen die Längsschnitte, wie man sie aus dem frischen Stengel erhält, vollkommen, um mit Sicherheit den Mangel einer verschliessenden Membran zu erkennen (Fig. 26). Ich muss daher, entgegen der Behauptung Mohl's die Continuität der Siebporenkanäle wenigstens für Cucurbita als erwiesen erklären. Es kann darüber um so weniger ein

Zweifel obwalten, als in beiden Beispielen von einer trennenden Wand nie das Geringste sichtbar ist, wenn die Medianschicht das gleiche Lichtbrechungsvermögen besitzt wie die übrige Substanz und daher nicht unterschieden wird; nur dann, wenn die Medianschicht sich deutlich zeichnet, erregt sie, in Folge Durchscheinens, gewöhnlich auch in den Porenkanälen den falschen Schein einer Querwand.

Die Siebröhren enthalten einen protoplasmaartigen Schleim, welcher in der Regel an einer der beiden Flächen jeder Scheidewand angehäuft ist (Fig. 31 a, 29 a), während an der andern Fläche sehr häufig warzen- oder blasenförmige Tropfen desselben sich befinden (Fig. 31 g, 27, 30). Dieser Schleim scheint von dem Protoplasma des übrigen Gewebes etwas verschieden zu sein. Jod färbt denselben bei starker Einwirkung braun oder rothbraun, indess das Protoplasma schwächer und mehr gelb gefärbt wird. Durch Salpetersäure wird der Schleim der Siebröhren gelb, das übrige Protoplasma dagegen bleibt farblos. Mit diesem Verhalten des Schleimes stimmen auch überein die Scheidewände der Siebröhren, ihre seitlichen Verdickungen und die Fasern der Gefässe. Sie zeigen bei Einwirkung von Jod so wie von Salpetersäure oft ganz die nämlichen Färbungen sowohl was die Intensität als den Ton betrifft. Daraus geht wohl hervor, dass die Siebverdickungen von dem nämlichen Stoff durchdrungen sind, welcher in dem Schleim die Jodreaction bedingt. Es besteht aber zwischen beiden eine Verschiedenheit; bei geringerer Einwirkung des Jod wird der Schleim schon ziemlich intensiv gefärbt, indess an den Siebverdickungen noch keine Veränderung wahrgenommen wird. Eben so werden die letztern, wenn sie die nämliche Färbung zeigten, durch Wasser viel schneller entfärbt als der Schleim. In dünnen Durchschnitten von Querscheidewänden sah ich die von Jodkaliumjod hervorgebrachte Farbe durch einen Wasserstrom augenblicklich verschwinden. Diess scheint mir sich so erklären zu lassen. Die in der Zellwand eingelagerte Proteinverbindung ist bis auf einen gewissen Grad durch die Molecularwirkung der sie um-

gebenden Cellulosetheilchen geschützt. In dem Schleim dagegen ist sie gleichsam aufgeschlossen und fremder Einwirkung preisgegeben, weil sie sich hier mit einer halbflüssigen Substanz gemengt hat. — Ueber die chemische Beschaffenheit des Inhaltes der Siebzellen weiss ich übrigens nichts Sicheres, da es mir noch nicht möglich war, eine hinreichende Menge desselben für eine Analyse zu sammeln; und es ist lediglich Vermuthung, dass derselbe aus einer Proteinverbindung und einer stickstofflosen auf Jod nicht reagirenden Substanz bestehe.

Was nun die Formbildung des Schleimes der Siebröhren betrifft, so ist derselbe meistens feinkörnig, seltener homogen. Die Anhäufung an den Scheidewänden, welche bald sich scharf abgrenzt bald allmählich sich in den übrigen Inhalt verliert, ist zuweilen quergestreift; man erkennt darin abwechselnde dichtere und weichere Schichten. Die letztern gleichen mit Wasser gefüllten Spalten (Fig. 29, a). Seltener kommen auch elliptische und rundliche Hohlräume vor. — Die Tropfen (g), welche auf der andern Seite der Scheidewände sich befinden, sind homogen und überall von gleicher Dichtigkeit; oder sie besitzen eine dichtere Grenzschicht; oder sie bestehen auch abwechselnd aus dichtern und weichern Schichten (Fig. 26 A, 27, 30, 31, 35 g).

Die Anordnung des Schleimes in den Siebröhren deutet offenbar auf eine Bewegung durch dieselben. Wie bereits bemerkt, ist er an den Scheidewänden angehäuft, und zwar kommen die Anhäufungen in der nämlichen Siebröhre fast ohne Ausnahme auf der nämlichen Seite vor. In der grossen Mehrzahl ist es die untere Fläche der Scheidewand, somit das obere Ende jeder Zelle, wo sich der Schleim anhäuft. In einer geringern Zahl (durchschnittlich $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ aller Siebröhren) wird die umgekehrte Lagerung beobachtet. Man sieht oft Siebröhren unmittelbar neben einander, von denen die eine den Schleim in den obern Enden ihrer Glieder, die andere in den untern Enden anhäuft. Selten gibt es auch Siebröhren, in denen an einem bestimmten Punkte die Lagerung wechselt; dann haben z. B. die obern Glieder die Schleimanhäufungen in ihrem obern,

die untern in ihrem untern Ende oder umgekehrt. In diesem Falle zeigt das Glied, welches den Uebergang bildet, entweder keine Anhäufung oder es hat deren zwei; und wenn es kurz ist, so kann es auch ganz mit Schleim angefüllt sein.

Die Saftbewegung in einer Siebröhre geht nach der Richtung hin, nach welcher sich in den Gliedern der Schleim angehäuft hat. Diess wird schon durch die erwähnte bestimmte Anordnung angedeutet. Es gibt überdem noch andere Erscheinungen, welche dafür sprechen. Die Scheidewände sind fast immer mehr oder weniger gebogen. Die Biegung ist constant so gerichtet, dass die Schleimanhäufung sich auf der concaven Seite befindet (Fig. 29 a); sie wird hervorgebracht durch den Druck, den der sich bewegende Saft auf die Scheidewände ausübt. Die convexe Seite ist entweder frei von Schleim, oder sie ist mit Schleimtropfen besetzt, welche mit einem dünnen Stiel je in einem Porenkanal befestigt sind und dadurch mit der Plasmaanhäufung auf der andern Seite in Verbindung stehen (Fig. 26 A, 27; in Fig. 10 sieht man die in eine Schleimwarze endigenden Porenkanäle in schiefer Ansicht). Dieses Verhalten deutet offenbar darauf hin, dass der Schleim durch die siebförmige Wand durchgepresst wird und unter bestimmten Umständen hier als Tropfen auftritt. Dieselben haben, entsprechend ihrer Entstehungsweise, wenn sie an der obern Fläche sich befinden, eine kugelige oder birnförmige (Fig. 26, 27), wenn sie an der untern Fläche hängen, eher eine birnförmige oder längliche Gestalt (Fig. 31). Zuweilen bestehen sie aus mehrern in einander geschachtelten Blasen, und erregen dann ganz den Eindruck, als ob der Schleim stossweise in kleinen Partien durch den Porus durchgepresst worden sei (Fig. 27 g; Fig. 35 g von der Fläche gesehen).

Wenn man einen Stengel von Cucurbita in's Wasser stellt und das obere Ende abschneidet, so quillt aus der Schnittfläche eine weiche, schleimige Gallerte heraus. In 12 bis 24 Stunden sammelt sich dieselbe öfter zu wallnussgrossen Massen. Die Erscheinung tritt regelmässig ein, wenn die Luft etwas feucht

ist und das Austrocknen der Schnittfläche verhindert wird. Dieser Schleim ist der nämliche wie derjenige, welcher sich in den Siebröhren befindet; wenigstens verhält er sich zu Jod ganz in gleicher Weise. Er quillt aber auch wirklich aus den Siebbündeln hervor, wie man mit der Loupe deutlich wahrnimmt. Wenn man die Schnittfläche des Stengels, an welcher das Heraustreten des Schleimes eben beginnt, unter das Microscop bringt, indem man eine dünne Platte von dem obern Stengelende abschneidet, so bemerkt man sogar, dass die Schleimtropfen nur aus den Siebröhren und aus den bastähnlichen Zellen, welche in dem parenchymatischen Theil des Siebbündels (pag. 213) liegen, ausfliessen.

Die erwähnten Thatsachen lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dass der schleimige Inhalt der Siebröhren sich wegen der Continuität ihrer Höhlung durch den Kürbisstengel fortbewegen kann, und dass diese Fortbewegung unter bestimmten Umständen wirklich erfolgt. Die nächsten Fragen wären nun, von welchen Umständen hängt die Strömung ab, in welcher Richtung geht dieselbe, welche Grenzen hat sie? für die Beantwortung gibt es bis jetzt nur einige Andeutungen, die aus den vorhandenen dürftigen Thatsachen hervorgehen. Ich habe angeführt, dass durchschnittlich $\frac{3}{4}$ oder $\frac{4}{5}$ aller Siebröhren die Schleimanhäufung in den obern Enden ihrer Glieder zeigten, und dass bei dem andern $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ das Umgekehrte beobachtet wurde. Daraus folgt, dass in der Mehrzahl die Saftströmung zuletzt nach oben, in der Minderzahl nach unten gegangen ist. Aber damit ist nicht gesagt, dass diess für die unverletzte Pflanze gilt. Um die Siebröhren unter dem Mikroskop zu beobachten, muss man den Stengel zerschneiden. So wie diess geschieht, tritt an den Schnittflächen in Folge der Elasticität der Gewebe Saft aus den Siebröhren heraus. Wenn man ein Stengelstück längere Zeit mit dem untern Ende in Wasser stellt, so sammelt sich an der obern Schnittfläche nach und nach eine grössere Menge von Schleim. Es wäre also möglich, dass die Schleimanhäufungen an den Scheidewänden und die Blasen von durch-

gepresstem Schleim erst eine Folge der herbeigeführten abnormalen Verhältnisse wären. Es dürfte schwer sein, sich darüber vollkommene Gewissheit zu verschaffen; namentlich mangelt eine Methode, um zu ermitteln, welchen Einfluss die Contractionen der Gewebe in Folge der Eingriffe des Messers haben.

Um zu erfahren, ob das durch den Stengel aufsteigende Wasser vielleicht in dem Saftstrom der Siebröhren eine Veränderung veranlasse, stellte ich frisch abgeschnittene Stücke des nämlichen Stengels je die einen aufrecht mit dem untern Ende, die andern umgekehrt mit dem obern Ende in's Wasser und liess dieselben 24 Stunden und länger stehen. Bei der Untersuchung der erstern zeigte sich das durchschnittliche Verhältniss von 4—5 Siebröhren die nach oben, auf 1 die nach unten leitet. In den letztern war dieses Verhältniss ein anderes; oft beobachtete man in der Hälfte der Siebröhren die Schleimanhäufungen an den ursprünglich untern (Basilar-) Enden der Glieder, oft war diess selbst mehr als in der Hälfte, oft auch nur in der kleinern Hälfte oder nur in einem Drittheil der Fall. — Dieses Experiment wurde wiederholt; es trat aber nicht immer mit dem nämlichen Erfolge ein. Es gab ausnahmsweise auch aufrecht im Wasser stehende Stengelstücke, in welchen beinahe die Hälfte der Siebröhren die Schleimanhäufungen am obern Ende hatte, so dass ein sicherer Schluss aus diesen Beobachtungen ebenfalls nicht zu ziehen ist. Auch hier können bei der Präparation für's Mikroskop noch Veränderungen vor sich gegangen sein.

Um ferner zu erfahren, wie die Contraction der Gewebe auf die Bewegung in den Siebröhren einwirke, wurde ein 100 M.M. langes Stück aus einem Internodium der frischen Pflanze herausgeschnitten. Aus beiden Schnittflächen quollen grosse Schleimtropfen hervor. Kurze Zeit nachher wurden die beiden Enden des Stengelstücks auf Längsschnitten untersucht. Am obern Ende war die Mehrzahl der Querwände in den Siebröhren gebogen und mit Schleimblasen besetzt und zwar fast ohne Ausnahme in der Art, dass eine Strömung nach oben an-

gezeigt wurde. Am untern Ende zeigten fast $\frac{7}{8}$ aller Querwände weder Biegung noch Schleimtropfen; von den übrigen kehrte die Mehrzahl die convexe Seite und die daran hängenden Blasen nach unten. — Ein abgeschnittener Zweig mit unverletzter Spitze blieb eine Stunde trocken liegen. An der Schnittfläche befanden sich zahlreiche grosse Schleimtropfen. Nun wurde das zunächst liegende Gewebe untersucht, und es zeigte sich, dass alle Querwände der Siebröhren nach unten gebogen und an der convexen (untern) Seite mit Schleimblasen bedeckt waren. Darauf schnitt ich den Zweig am nächsten Knoten durch. Das auf diese Weise abgetrennte Basilarstück hatte eine Länge von 60 M. M. Nach 20 Minuten untersuchte ich das Gewebe an dessen oberem Ende. Die meisten Querwände in den Siebröhren waren nach unten gebogen und hatten Schleimblasen auf der untern Seite; diess war offenbar eine Folge der abwärts gehenden Strömung, welche vor der Lostrennung des Stückes in dem ganzen Zweige und namentlich in dessen unterstem Theile stattgefunden hatte. Einige Querwände waren dagegen nach oben gebogen und hatten die Schleimblasen auf der obern Seite; ohne Zweifel weil nach Lostrennung des Stückes eine geringe Menge von Saft an dessen oberem Ende ausgetreten war, und weil somit in Folge der stattgehabten Contraction in der Nähe der obern Schnittfläche ein geringer Saftstrom nach oben eingetreten war.

Aus den eben mitgetheilten Beobachtungen ergibt sich, dass die Contraction des Gewebes eine bestimmte Strömung des Schleimes in den Siebröhren veranlassen kann, und dass wenn diese mechanische Ursache eine gewisse beträchtliche Kraft erreicht, alle auf dem Querschnitte befindlichen Siebröhren in der nämlichen Richtung leiten. Ist die mechanische Ursache aber weniger wirksam, so wird eine grössere oder geringere Zahl von Siebröhren davon nicht afficirt, und behält ihre gewöhnliche Strömungsrichtung, welche vorherrschend von unten nach oben zu gehen scheint. Man möchte vielleicht denken, dass auf diesem Wege noch genauere und bestimmtere Resul-

tate zu erzielen wären. Ich habe die Beobachtungen nicht fortgesetzt, weil an den Präparaten für das Mikroskop selbst die ungleiche Contraction wirksam sein muss und weil sich diese Wirkungen nicht controliren lassen.

Es lässt sich also mit Rücksicht auf die Richtung bloss sagen, dass der anatomische Bau und das Verhalten unter abnormalen Umständen die Annahme erlaubt, es leiten die Siebröhren sowohl nach oben als nach unten. Aber es bleibt noch zu ermitteln, ob eine bestimmte Strömung und zwar wie es wahrscheinlich ist eine vorherrschend nach oben gerichtete Strömung wirklich vorkomme, ob sie in allen Siebröhren die nämliche sei, oder ob die einen constant nach oben, die andern constant nach unten leiten, oder ob in der nämlichen Röhre die Richtung wechsele. Wenn eine bestimmte Strömung nicht vorhanden ist, so muss doch mit den Turgescenzveränderungen im Gewebe eine Bewegung eintreten. Die Wasseraufnahme durch die Wurzeln, die Leitung desselben durch den Stengel und die Verdunstung durch die Blätter, welche drei Processe meist nicht so zusammentreffen, dass die positiven Wirkungen des einen durch die negativen der beiden andern aufgehoben werden, veranlassen ungleiche Modificationen in der Turgescenz der verschiedenen Gewebe. Es verdunsten die Blätter z. B. mehr als die Wurzeln aufnehmen: die Turgescenzverminderung wird sich zuerst in den Blättern, dann im Stengel geltend machen. Oder es hört die Verdunstung in den Blättern plötzlich auf; die vermehrte Turgescenz tritt zunächst in den Blättern, dann im Stengel ein. Dadurch müssen Strömungen in den Siebröhren bald nach oben bald nach unten erfolgen, wie sie auch durch die Veränderungen der Turgescenz in den abgeschnittenen Stengelstücken herbeigeführt werden. — Diess gilt für den Fall dass der Inhalt der Siebröhren sich in Ruhe befindet. Wenn dagegen in denselben eine bestimmte von andern Ursachen bedingte Strömung vorhanden sein sollte, so müssten die genannten Turgescenzveränderungen dieselbe bald beschleunigen bald verlangsamen.

Die Siebröhren möchten in ihrer Function wohl mit den Milchsaftgefässen, Milchsaftgängen und übrigen Saftgängen übereinstimmen, deren physiologische Bedeutung von Schultz gewiss weit überschätzt und unrichtig gefasst, von den Gegnern aber allzu niedrig taxirt wurde. Die Wichtigkeit aller dieser grösstentheils mit schleimigen Säften angefüllten Canäle scheint mir offenbar darin zu liegen, dass die Pflanze auf sehr lange Strecken mit Leichtigkeit unlösliche Stoffe transportiren kann, und dass wenn auch eine bestimmte und constante Fortbewegung durch besondere Kräfte nicht vorhanden sein sollte, dennoch in Folge der genannten mechanischen Einflüsse der umgebenden Gewebe zeitweise Strömungen bald in dieser bald in jener Richtung eintreten müssen.

Mit Rücksicht auf die Entfernungen, bis zu welchen die Saftströmung durch die Siebröhren geht, und die Grenzen, die derselben gesteckt sind, können wir einmal sagen, dass diese ununterbrochenen Canäle sich durch die ganze Länge des Stengels erstrecken. Schwieriger ist die fernere Frage zu beantworten, ob und wie weit von den Siebröhren aus auch in der Querrichtung die Strömung sich fortpflanzen könne. Die Siebfelder, welche an ihren Seitenwandungen sich befinden, deuten darauf hin, dass wenigstens zu den angrenzenden Zellen eine offene Communication besteht. Zwar wurden hier die Poren nicht mit Sicherheit als wirkliche Löcher erkannt; allein es kann dieser Mangel auf Rechnung ihrer Kleinheit gesetzt werden. Es ist überhaupt wahrscheinlich, dass die seitlichen Siebfelder mit denen der Scheidewände auch in dieser Beziehung übereinstimmen, da sie in allen andern Beziehungen ihnen gleichen; und es ist ferner wahrscheinlich, dass die Siebröhren aller übrigen Pflanzen sich wie diejenigen von Cucurbita verhalten. Ob die seitliche Communication in den die Siebröhren zunächst umgebenden Zellen endige, muss ich dahin gestellt sein lassen. Vielleicht dass eine Beobachtung, die ich schliesslich noch mittheilen will, eine Lösung dieser Frage andeutet.

Hartig und Mohl haben die Siebröhren als ein besonderes

Elementarorgan hingestellt und dasselbe durch die Siebporen charakterisirt. Nun besitzen aber auch die Parenchymzellen des Markes und der Rinde von Cucurbita Pepo Siebporen oder wenigstens Poren, welche mit den seitlichen Siebfeldern der Siebröhren die grösste Aehnlichkeit haben (Fig. 44). Diese verdünnten bis jetzt als Poren bezeichneten Stellen der Membran sind von elliptischer Gestalt, 8—20 Mik. lang, 2½—5 Mik. breit und 4 — 6 mal so lang als breit. Die schmälern haben 1, die breitern in der Mitte 2 Reihen von röthlichen Areolen, die von weisslichen Streifen eingefasst sind. Ich beschränke mich auf die einfache Erwähnung dieser Thatsache und überlasse die Entscheidung der Frage, ob auch die Parenchymzellen wirkliche Siebporen besitzen, fernern Untersuchungen.

Erklärung der Tafeln.

In allen Figuren bezeichnet p die Porenkanäle, i die Zwischenräume zwischen den Areolen, m die Medianschicht, g die Schleimblasen an der Siebscheidewand, c den vorstehenden Rand derselben, s die Seitenwand der Siebröhren. Die in ( ) eingeschlossenen Zahlen zeigen die Vergrösserung an.

1. Längsschnitt durch eine Siebscheidewand.

2. Längsschnitt durch eine Siebscheidewand, durch Erhitzen in Aetzkali stark aufgequollen. b Plasmaschicht.

3. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel; A in der Längsansicht, B in der Flächenansicht.

4. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel; A in der Längsansicht, B in der Flächenansicht.

5. Ein Theil einer Siebscheidewand von der Fläche.

6. Eine Siebscheidewand durch Jodkaliumjod gefärbt, schief von der Fläche.

7. Siebscheidewand im Längsschnitt durch Kalilösung aufgequollen; m′ Medianschicht bei stärkerer Vergrösserung.

8. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel, welche in 3 Stücke zerfallen ist; n mittlerer Theil, o, o Seitentheile; A in der Längsansicht, B in der Flächenansicht.

9. Siebscheidewand aus einem macerirten Stengel schief von der Fläche gesehen.

10. Siebscheidewand durch Jod gefärbt schief von der Fläche; die Poren (p) enden in Warzen von Schleim (g).

11. Die Hälfte des Mittelstückes einer Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel; A in der Längsansicht, B in der Flächenansicht.

12. Stück einer Siebscheidewand; A im Längsschnitt, B von der Fläche.

13. Stück einer Siebscheidewand von der Fläche.

14. Siebscheidewand in Aetzkalilösung gekocht, von der Fläche, a bei stärkerer Vergrösserung; es ist nur die Medianschicht in Form eines Netzes übrig geblieben.

15. Seitlicher Theil einer durch Maceration zerfallenen Siebscheidewand von der innern Fläche gesehen.

16. Mittlerer Theil einer durch Maceration zerfallenen Siebscheidewand von der Fläche.

17. Dünner Längsschnitt durch eine Siebscheidewand; A in der Flächenansicht; B im Profil.

18. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel von der Fläche.

19. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel von der Fläche.

20. Dünner Durchschnitt einer Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel.

21. Dünner Durchschnitt einer Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel.

22. Dünner Durchschnitt einer Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel.

23. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel von der Fläche; die Areolen sind von einem weisslichen Rand umgeben, die Zwischenräume zwischen den Areolen (i) sind nur stellenweise vorhanden.

24. Medianschicht einer in Aetzkali gekochten Siebscheidewand in der Längsansicht, A bei mittlerer, B bei höchster Ein-

stellung. Dieselbe ist in der Mitte noch ungetheilt, ringsum in 2 Plättchen getrennt; a ganze Medianschicht, b einzelnes Plättchen derselben.

25. Medianschicht einer in Aetzkali gekochten Siebscheidewand, schief liegend und den durchschnittenen Rand zukehrend; sie besteht aus einem Netz von Balken.

26. Siebscheidewand im Längsschnitt, mit einem sehr grossen Porus; A in Wasser, B durch Aetzkalilösung aufgequollen und durch Jod gefärbt; die Schleimblase (g) hat sich in B mit dem Protoplasma vereinigt und die Medianschicht ist sichtbar geworden.

27. Siebscheidewand im Längsschnitt mit Schleimblasen auf der convexen Seite; a Protoplasma.

28. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel in der Längsansicht.

29. Siebröhre im Längsschnitt nach Behandlung mit chlorsaurem Kali in Salpetersäure, a Schleimanhäufung an der Scheidewand.

30. Siebröhre im Längsschnitt mit einer gebogenen und etwas schief stehenden auf der convexen Seite mit Schleimblasen bedeckten Scheidewand.

31. Siebröhre im Längsschnitt; die Scheidewand ist auf der obern Seite mit einer Schleimanhäufung auf der untern mit Schleimwarzen bedeckt.

32. Siebscheidewand aus dem macerirten Stengel in der Längsansicht.

33. Siebscheidewand im Längsschnitt.

34. Siebscheidewand im Längsschnitt durch Jodkaliumjod gefärbt; a, b Protoplasma.

35. Siebscheidewand von der Fläche mit einer Schleimblase (g).

36. Seitliches Siebfeld; A in der Durchschnittsansicht, B in der Flächenansicht.

37. Seitenwand zwischen 2 Siebröhren mit einfachen und zusammengesetzten Siebfeldern, in der Flächenansicht.

38. Seitenwand einer Siebröhre in der Flächenansicht; a, b eine angrenzende schmälere Zelle.

39. Längsschnitt durch die Seitenwand zwischen 2 Siebröhren mit zahlreichen Siebfeldern.

40. Längsschnitt durch die Seitenwand zwischen einer Siebröhre (a) und einer andern Zelle (b).

41. Seitliches Siebfeld von der Fläche.

42. Seitenwand einer Siebröhre von der Fläche, s im Längenprofil; a grosses Siebfeld von der Fläche, b im Profil; c kleine Siebfelder.

43. Seitenwand einer Siebröhre im Längsschnitt, mit 2 kugeligen Siebfeldern.

44. Membran einer Zelle des Rindenparenchyms in Aetzkali gekocht, dann durch Jod gefärbt.

---

b) „Ueber die Verdunstung an der durch Korksubstanz geschützten Oberfläche von lebenden und todten Pflanzentheilen."

Es ist bekannt, dass die gewöhnlichen Zellmembranen das Wasser viel leichter hindurch gehen lassen als die aus Korksubstanz bestehenden. Daher trocknen die unter Wasser befindlichen Pflanzentheile, wenn sie abgeschnitten und an die Luft gebracht werden, auffallend schneller als die nicht untergetauchten Organe, welche von der Pflanze losgetrennt werden; denn die letztern sind an ihrer Oberfläche mit Korksubstanz (Cuticula oder Periderm) überzogen, die erstern dagegen nicht. Daher nehmen die Wurzeln der Landpflanzen fast ausschliesslich mit ihren Enden (das Wurzelschwämmchen ausgenommen) Wasser auf, weil sich hier noch keine Korksubstanz gebildet hat. Daher geht die Verdunstung der Blätter ganz überwiegend durch die Spaltöffnungen vor sich, wo die Cuticula unterbrochen ist, und hört zum grössten Theile auf, wenn die Spaltöffnungen sich schliessen. Ein Apfel und eine Kartoffel werden viel schneller trocken, wenn man sie ihrer aus Korksubstanz bestehenden Schale beraubt. Einige Pflanzenphysiologen (Treviranus, Schlei-

den etc.) haben mit Unrecht die Verdunstung durch die Cuticula ganz geleugnet. Trauben, Pflaumen und andere Früchte, welche eintrocknen, beweisen das Gegentheil.

Die Verdunstung wurde bisher als ein „rein physikalisches Phänomen" betrachtet, und in der That gibt es kaum einen Process in der Pflanze, bei dem dieser Ausspruch mehr gerechtfertigt schiene. Die Membran der mit Flüssigkeit gefüllten Zelle ist von Wasser durchdrungen; ein Theil des letztern geht, wenn die Membran an die Luft grenzt, fortwährend durch Verdunstung verloren und wird aus dem Inhalte ersetzt. Indessen hat man in der Pflanzenphysiologie sehr oft zwei verwandte Dinge mit einander verwechselt. Die Gegner der Lebenskraft behaupteten, alle Processe seien physikalischer Natur, und folgerten dann weiter, sie geschehen desswegen in der Pflanze nach den bis jetzt bekannten physikalischen Gesetzen. Das Erstere ist richtig, das Letztere scheint in der Regel falsch zu sein.

Seit Entdeckung der Endosmose und Exosmose durch Dutrochet wurde vielfach angenommen, dass die nämlichen Gesetze für die Membranen der lebenden Pflanze gelten wie für die todten Häute, mit denen die Versuche angestellt wurden. Daraus wurde geschlossen, dass die Wurzeln alle ihnen in Lösung gebotenen Stoffe aufnehmen müssen, dass der Stoffwechsel eines Pflanzentheils oder einer Pflanzenzelle so lange dauere bis eine Ausgleichung erfolgt sei, dass das Saftsteigen in den Bäumen Folge von ungleicher Dichtigkeit der Flüssigkeiten sei u. s. w. Ich habe anderweitig gezeigt (Pflanzenphysiologische Untersuchungen I, 21), dass diese Annahme für mehrere Fälle unrichtig ist, und dass lebende Zellen sich anders verhalten als todte: dass lebende Zellen von Spirogyra und andern Wasserpflanzen eine gewisse Resistenz gegen die Ausgleichung ihrer Zellflüssigkeit mit dem umgebenden Wasser zeigen, dass aber in Folge von mechanischem Druck oder von chemischen Mitteln, welche die Zellen krankhaft afficiren und absterben machen, sehr rasch diese Ausgleichung erfolgt; — dass gelöste Farbstoffe nicht durch den Primordialschlauch der lebenden Pflanzen-

zelle, wohl aber mit Leichtigkeit durch den krankhaft veränderten diosmiren; — dass für das Saftsteigen die bekannten physikalischen Gesetze nicht ausreichen, sondern dass in der lebenden Pflanzensubstanz eigenthümliche Verhältnisse und Kräfte hinzukommen müssen. — Die Funktionen der lebenden Pflanze sind sicher nichts anderes als physikalische Processe; aber sie werden durch besondere moleculäre Verhältnisse und durch diesen Verhältnissen entsprechende besondere moleculäre Bewegungen und Kräfte eigenthümlich modificirt.

Ein sehr einfaches Beispiel, wo diese Frage von Neuem geprüft und mit Sicherheit entschieden werden konnte, bot die Verdunstung dar. Ich stellte mir die Frage: Verdunstet unter übrigens gleichen Umständen ein lebendes Gewebe gleichviel wie ein todtes, oder findet eine Verschiedenheit statt und welche? Es mussten dazu Pflanzentheile genommen werden, welche mit Korksubstanz überzogen sind, weil diese von der Pflanze getrennt, noch lange lebenskräftig bleiben und weil bei ihnen die Verdunstung langsamer von statten geht, — ferner Pflanzentheile, welche keine Spaltöffnungen besitzen, weil das Geöffnet- oder Geschlossensein der leztern die Erscheinungen compliciren würde und überdem nicht zu controliren wäre. Ich wählte Kartoffeln und Aepfel, erstere mit einer Periderm-, letztere mit einer Cuticulaschale. Um ihr Gewebe zu tödten, liess ich sie gefrieren. Der Erfolg zeigte, dass diese Wirkung nur bei den Kartoffeln eintrat, während die Aepfelsorte, welche ich verwendete, den Frost ohne Nachtheil für das Leben ihrer Zellen ertrug. Um zugleich auch Aufschluss über die Verdunstung durch die Korksubstanz, im Vergleich mit den gewöhnlichen Zellmembranen, zu erhalten, schälte ich einige Kartoffeln und Aepfel. Endlich liess ich gleichzeitig Wasser verdunsten, um die Oberfläche von Geweben mit einer Wasserfläche vergleichen zu können. — Die Versuche waren folgende.

Am 15. Februar 1860 wählte ich 6 Kartoffeln so aus, dass sie, nachdem zwei derselben geschält worden waren, ziemlich gleiche Grösse, Gestalt und Gewicht hatten. Die zwei ge-

schälten (a, b) und zwei ungeschälten (c, d) wurden dem Frost ausgesetzt, die beiden übrigen (e, f) frostfrei aufbewahrt. Am 17. Februar Mittags 11 Uhr nahm ich alle in's geheizte Zimmer und liess sie nun daselbst auf einigen Bogen Fliesspapier liegen. Sie wurden anfänglich alle 4 — 5 Stunden, nachher zweimal, dann einmal jeden Tag und später immer nach Verfluss von mehreren Tagen gewogen. Die Temperatur betrug durchschnittlich 15° bis 16° C. Da ich nur eine Vergleichung der drei auf verschiedene Weise behandelten Kartoffelpaare beabsichtige, so werde ich weder über die Temperatur, noch über die Feuchtigkeit der Luft specielle Angaben beifügen.

Die zwei geschälten gefrorenen Kartoffeln wogen, nachdem sie 5 Stunden im Zimmer gelegen hatten und dabei aufgefroren waren, 78,83 Grm. und 5 Stunden später 74,57 Grm. Diese beiden Wägungen ergeben einen Verlust von 4,26 Grm. für 5 Stunden, oder 5,11 Grm. auf $^1/_4$ Tag berechnet. Die darauf folgende Gewichtsabnahme ist in nachstehender Tabelle enthalten[1]:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden
17. Februar	74,57	48,89	12,07
18. „	62,50	36,82	9,77
19. „	52,73	27,05	8,79
20. „	43,94	18,26	6,83
21. „	37,11	11,43	4,88
22. „	32,23	6,55	0,98
25. „	29,29	3,61	0,49
29. „	27,34	1,66	0,20
5. März	26,36	0,68	0,07
15. „	25,68	0	

(1) Ich theile hier so wie für die übrigen Beispiele aus den zahlreichen Wägungen nur so viele mit, als nothwendig ist, um ein deutliches Bild von dem Wasserverlust zu geben.

Die erste Columne gibt das Gewicht der beiden Kartoffeln in Grammen an, die zweite das Gewicht des darin noch enthaltenen und durch Verdunstung in der Luft bei gewöhnlicher Temperatur abgebbaren Vegetationswassers, die dritte den Gewichtsverlust in 24 Stunden. Vom 15. März an fand keine Gewichtsabnahme mehr statt, die Kartoffeln waren lufttrocken.

Die zwei ungeschälten gefrorenen Kartoffeln (c, d) wogen, nachdem sie 5 Stunden im Zimmer gelegen hatten, 87,25 Grm. und 5 Stunden später 86,06 Grm. Der Verlust in diesen 5 Stunden war 1,19 Grm., was auf $^1/_4$ Tag berechnet 1,43 Grm. gibt. Die Gewichtsabnahme verhielt sich darauf wie folgt:

	Gesammtgewicht	Verlust in 24 Stunden
17. Februar	86,06	1,10
18. „	84,96	0,64
22. „	82,41	0,53
25. „	80,81	

Schon einige Tage vor dem 25. Februar zeigte der eine der beiden Knollen einen kleinen schwarzen mit Pilzen besetzten Fleck und am 26. fing er an, hier ziemlich reichlichen Saft austreten zu lassen. Ohne Zweifel übte die austrocknende Cuticula einen Druck auf das Gewebe und presste die Flüssigkeit durch die verletzte Stelle heraus. Da diese Kartoffel für weitere vergleichende Beobachtungen betreffend die Verdunstung unbrauchbar war, so zerschnitt ich dieselbe. Das Gewebe war gelb wie an frischen Kartoffeln. Auch der Geruch zeigte sich wenig verschieden; nur die austretende Flüssigkeit hatte einen schwachen Fäulnissgeruch. Unter dem Mikroskop waren die Zellen ein wenig zusammengefallen; sie hatten ihre ursprüngliche Turgescenz verloren. Sonst aber liess sich keine Verän-

derung am Inhalte oder an der Membran erkennen; namentlich war nichts von brauner oder schwarzer Färbung wahrzunehmen.

Die andere noch unversehrte Kartoffel zeigte folgende Gewichtsabnahme:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden
26. Februar	40,23	28,72	
5. März	38,17	26,66	0,26
10. „	36,97	25,46	0,24
15. „	33,45	21,94	0,70
26. „	30,37	18,86	0,28
6. April	27,44	15,93	0,27
21. „	23,51	12,00	0,26
30. „	20,14	8,63	0,37
9. Mai	17,22	5,71	0,32
16. „	15,44	3,93	0,25
30. „	12,89	1,38	0,18
13. Juni	11,51	0	0,10

Zwischen dem 10. und 15. März floss durch eine schadhafte Stelle der Oberfläche etwas Flüssigkeit heraus; am 15. März war dieselbe wieder ganz trocken. Auch nach dem 21. April zeigte sich eine Stelle etwas feucht. Daher rührt der zu diesen Zeiten merklich vermehrte Gewichtsverlust.

Die zwei nicht gefrornen Kartoffeln (e, f) wurden am 17. Februar mit den gefrornen Kartoffeln in das geheizte Zimmer gebracht. 5 Stunden später wogen sie 89,23 Grm. Die Gewichtsabnahme verhielt sich dann folgendermassen:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden
17. Februar	89,23	67,82	
25. „	87,37	65,96	0,23
5. März	85,24	63,83	0,24
15. „	83,01	61,60	0,22
21. „	81,55	60,14	0,24
31. „	78,96	57,55	0,26
14. April	75,49	54,08	0,25
30. „	71,14	49,73	0,27
9. Mai	68,22	46,81	0,32
16. „	65,70	44,29	0,36
22. „	63,41	42,00	0,38
30. „	60,56	39,15	0,36
5. Juni	58,38	36,97	0,36
16. „	54,59	33,18	0,34
2. Juli	48,93	27,52	0,35
16. „	44,32	22,91	0,33
3. August	39,63	18,22	0,26
28. „	33,70	12,29	0,23
18. Oct.	27,24	5,83	0,13
8. Nov.	25,38	3,97	0,09
12. Januar	21,41	0	0,06

Die beiden Kartoffeln waren lufttrocken. Während einigen Tagen bei 100° getrocknet, verminderte sich ihr Gewicht auf 18,67 Grm., indem sie noch 2,74 Grm. Wasser verloren. Diese Kartoffeln enthielten demnach am 17. Februar, als der Versuch begann, 20,92 % Substanz und 79,08 % Wasser, wovon sie 76,01 in gewöhnlicher Luft verdunsteten und die letzten 3,07 bei 100° abgaben.

Für einen zweiten Versuch wählte ich am 25. Februar abermals 6 Kartoffeln von ziemlich gleicher Grösse und Gestalt aus. Sie wurden wie beim ersten Versuch behandelt; zwei geschält (g, h) und zwei ungeschält (i, k) während 13 Stunden

dem Froste ausgesetzt und zwei (l, m) frostfrei aufbewahrt; dann alle am 26. Februar Morgens 10 Uhr ins Zimmer genommen. — Die zwei geschälten Kartoffeln zeigten jetzt ein Gewicht von 120,37 Grm.

Nach 3 Viertelstunden fingen sie, in Folge des Auffrierens an, stellenweise zu schwitzen; nach 1½ Stunden waren sie ziemlich schlaff geworden. Etwas später war die ganze Oberfläche, mit Ausnahme einer grössern Stelle, ziemlich benetzt. Die Gewichtsabnahme zeigte folgende Verhältnisse:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 4 Stunden	Verlust in 24 Stunden
26. Febr. 10 U. Vorm.	120,37	89.12		
26. Febr. 2 U. Mitt.	114,48	83,23	5,89	
26 Febr. 6 U. Ab.	105,65	74,40	8,83	
26. Febr. 10 U. Ab.	100,48	69,23	5,17	
27. Febr.	84,86	53,61	2.60	15.62
28. „	72,45	41,20	2.07	12,41
29. „	62,39	31,14	1,68	10,06
1. März	52,92	21.67	1,58	9,47
2. „	46,04	14,79	1.15	6,88
3. „	41.83	10.58	0,70	4 21
4. „	39,16	7,91	0 44	2,67
5. „	37,21	5,96	0,32	1,95
7. „	35,38	4 13	0.15	0,91
15. „	33,27	2,02	0,04	0,26
31. „	31,25	0	0,02	0,13

Vom 31. März an fand keine Gewichtsabnahme mehr statt.

Die zwei ungeschälten gefrorenen Kartoffeln (i, k) wogen 123,83 Grm., als sie in das geheizte Zimmer gebracht wurden. Sie fingen nach 3 Viertelstunden an zu schwitzen und waren nach 1½ Stunden mit Ausnahme einer grössern Stelle ganz nass. Später blieben nur einzelne Punkte, namentlich solche,

wo die Oberfläche etwas schadhaft war, und ebenso die Anheftungsstelle benetzt. Am andern Morgen, nachdem die beiden Knollen 12 Stunden in dem geheizten Zimmer gelegen hatten, zeigte sich die Schale derselben ziemlich trocken. Mit dem Beginne des Schwitzens fingen sie an schlaff zu werden.

Die Gewichtsabnahme verhielt sich folgendermassen:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 4 Stunden	Verlust 24 Stunden
26. Febr. 10 U. Vorm.	123,83	94,66	1,04	
26. Febr. 2 U. Mitt.	122,79	93,62	2,43	
26. Febr. 6 U. Ab.	120,36	91,19	1,20	
26. Febr. 10 U. Ab.	119,16	89,99	0,53	2,11
27. Febr.	117,05	87,88	0,36	1,43
1. März	112,76	83,59	0,24	0,98
5. „	108,84	79,67	0,19	0,76
15. „	101,26	72,09		0,75
21. „	96,75	67,58		0,76
26. „	92,96	63,79		0,77
31. „	89,10	59,93		0,75
6. April	84,59	55,42		0,77
14. „	78,42	49,25		0,70
21. „	73,51	44,34		0,73
30. „	66,94	37,77		0,68
9. Mai	60,82	31,65		0,66
16. „	56,23	27,06		0,65
22. „	52,33	23,16		0,63
30. „	47,27	18,10		0,55
10. Juni	41,23	12,06		0,46
16. „	38,46	9,29		0,39
24. „	35,33	6,16		0,32
2. Juli	32,80	3,63		0,22
10. „	31,06	1,89		0,09
26. „	29,59	0		

Die beiden Knollen waren lufttrocken.

Die zwei ungeschälten Kartoffeln, welche nicht dem Froste ausgesetzt wurden (l, m), wogen, als sie am 26. Februar mit den übrigen ins Zimmer gebracht wurden, 123,50 Grm. Sie zeigten folgende Gewichtsabnahme:

	Gesammtgewicht	Abnahme in 24 Stunden
26. Febr. 10 U. Vorm.	123,50	
1. März		0,36
10 U. Ab.	121,86	0,17
9. März	120,51	0,15
21. „	118,66	0,15
6. April	116,21	0,16
21. „	113,78	0,18
9. Mai	110,56	0,21
22. „	107,82	0,28
10. Juni	102,53	0,30
2. Juli	96,00	0,40
24. „	87,21	0,39
28. Aug.	73,54	0,33
18. Oct.	56,93	0,31
8. Nov.	50,48	0,25
2. Feb. 1861	28,91	

Der Versuch wurde am 2. Februar 1861 abgebrochen und die beiden Kartoffeln (l, m) während einiger Tage bei 100° getrocknet, bis sie wasserfrei waren. Sie wogen nun 21,13 Grm. und hatten somit noch 7,78 Grm. Wasser verloren. Am 26. Febr. 1860, als der Versuch begann, hatten sie 17,11% Substanz und 82,89% Wasser enthalten. — Die gefrornen ungeschälten und geschälten Kartoffeln des zweiten Versuches wurden ebenfalls bei 100° vollständig getrocknet. Die ersteren (i, k) wogen lufttrocken 29,17 Grm., im wasserfreien Zustande 24,40 Grm. Sie hatten demnach am 26. Febr. 1860 19,70 % Substanz und 80,30 % Wasser enthalten; davon verdunsteten sie 76,44 in gewöhnlicher Luft und die letzten 3,85 bei 100°. Die

geschälten gefrornen Kartoffeln (g, h) wogen lufttrocken 31,25 Grm. und wasserfrei 26,94 Grm. Sie hatten am 26. Februar 1860 22,38 % Substanz und 77,62 % Wasser enthalten; von letzterm verdunsteten sie 74,04 bei gewöhnlicher Luft und die übrigen 3,58 bei 100°. Bei den letztgenannten Kartoffeln ist der Procentgehalt an Wasser etwas geringer als bei den andern, was grösstentheils daher rührt, dass dieselben ohne Schale dem Froste ausgesetzt worden waren und dabei mehr Wasser verloren hatten. Sie wogen desshalb, als sie am 26. Februar mit den übrigen ins Zimmer gebracht wurden, bloss 120,37 Grm., während das Gewicht der beiden andern Paare 123,83 und 123,50 Grm. betrug, obgleich alle 3 Paare ursprünglich gleich viel wogen.

Die beiden nicht gefrornen Kartoffeln (l, m) waren am 2. Februar, als der Versuch abgebrochen wurde, noch nicht lufttrocken. Da der Wassergehalt der lufttrockenen Substanz ziemlich constant ist, so lässt sich aus den andern Wägungen annähernd bestimmen, wie viel in gewöhnlicher Luft verdunstbares Wasser noch in jenen Kartoffeln enthalten war. Dasselbe kann wenigstens zu 4 Grm. angenommen werden. Nach Analogie der beiden andern ungeschälten nicht gefrornen Kartoffeln (e, f, pag. 244) hätte es zur Verdunstung dieses Restes noch 65 Tage erfordert.

Die nicht gefrornen Kartoffeln bieten übrigens noch eine merkwürdige Erscheinung rücksichtlich der Bewegung des Wassers in ihrem Innern dar. Gegen das Frühjahr fingen sie an zu treiben, zeigten aber dabei einen entschiedenen Gegensatz zwischen Scheitel und Basis (Anheftungsstelle). Die 2 oder 3 Knospen in der Scheitelregion entwickelten sich am stärksten, die in der untern Hälfte trieben gar nicht, und überhaupt war der Trieb in den Knospen um so lebhafter, je weiter sie von der Basis entfernt waren. Am 9. Mai hatten die obersten Triebe aller 4 (nicht gefrornen) Kartoffeln eine Länge von 8—10 Millim. erreicht. Diejenigen der beiden Knollen des ersten Versuches (e, f) wurden nicht grösser; es mangelte an der nöthi-

gen Feuchtigkeit. An den beiden Knollen des zweiten Versuches (l, m) dagegen entwickelten sich die Triebe noch den ganzen Sommer hindurch bis in den Herbst; Ende October hatte die eine Kartoffel einen Endtrieb von 36 Millim., die andere von 30 Millim. Länge. Diese Endtriebe besassen zahlreiche und gedrängt-stehende Zweige; der primäre Strahl so wie die untern secundären Strahlen waren knollenförmig angeschwollen; die obern secundären und die tertiären Strahlen entstanden später und blieben ziemlich dünn. Die seitlichen Triebe hatten sich nicht weiter entwickelt.

Die beobachteten Erscheinungen lassen sich folgendermassen formuliren. Von Anfang an beginnen nur die Knospen der obern Hälfte zu treiben; die obersten entwickeln sich in der gleichen Zeit stärker als die mittlern. Von den treibenden Knospen stehen ferner die untern zuerst im Wachsthum still, so dass jede um so länger sich entwickelt, je näher sie der Spitze sich befindet und dass ein Wachsthum zuletzt nur noch an dem Scheiteltrieb bemerkbar ist. — Schon aus dieser Thatsache ergibt sich ein Strömen der Säfte nach der Spitze der Kartoffel; es wird aber besonders durch folgende Beobachtung bestätigt.

Als die Kartoffeln ins Zimmer genommen wurden, so waren sie überall ganz fest und hatten eine glatte Oberfläche. Durch die Verdunstung von Wasser verminderte sich ihr Volumen, und die aus Periderm bestehende Schale wurde runzelig und faltig. Die früher turgescirenden Zellen fielen zusammen und die Substanz fühlte sich weich und schwammig an. Diese Veränderungen begannen am Grunde und schritten allmählich nach oben hin fort; man beobachtete sie in jedem Stadium um so deutlicher, je mehr man sich der Basis eines Knollens näherte. Anfangs Mai waren die Kartoffeln des zweiten Versuches (l, m) in ihrer untern Hälfte runzelig und weich, während die obere Hälfte noch so fest und glatt war wie von Anfang an. An den Kartoffeln des ersten Versuches (e, f) zeigte sich zu gleicher Zeit nur noch eine kleine Stelle am Scheitel glatt und fest; die

ganze übrige Substanz war runzelig und weich, nur um die treibenden seitlichen Knospen herum befanden sich kleine glattere und festere Stellen. Das Einschrumpfen beginnt also am Grunde der Kartoffel und schreitet nach dem Scheitel hin fort. Die Substanz enthält in jedem Augenblick um so mehr Wasser, je mehr die untersuchte Stelle von der Basis entfernt ist. Ueberdem ist die Masse, welche die in Entwickluug begriffenen Knospen zunächst umgibt, wasserreicher als die übrige in gleicher Höhe gelegene Substanz; und zwar um so mehr, je stärker die Knospe treibt. Zuletzt, wenn schon der ganze Knollen runzelig und fast trocken geworden ist, besitzt der Endtrieb noch eine feste mit Wasser durchdrungene Substanz und eine glatte Oberfläche.

Diese Erscheinung kann nicht so gedeutet werden, dass man sagt, die Verdunstung beginne am Grunde der Kartoffel und schreite nach dem Scheitel hin fort. Diess würde wohl hinreichen um zu erklären, warum die Knollen zuerst unten schlaff werden. Aber einerseits ist kein Grund vorhanden, warum die Verdunstung nicht an der ganzen Oberfläche gleichzeitig beginnen und gleich stark sein sollte. Anderseits wachsen die Kartoffeln oben in verhältnissmässig starke Triebe aus, die viel Wasser bedürfen; trotzdem schrumpft die Stelle, auf welcher die Triebe stehen, und welcher das Wasser entzogen wird, nicht ein, sondern sie behält ihren Wasserreichthum. Es folgt daraus, dass in den Kartoffeln, denen alle Zufuhr von Wasser von aussen her abgeschnitten wird und welche ihre Feuchtigkeit durch Verdunstung verlieren, eine sehr beträchtliche Saftströmung stattfindet, deren wesentlichster Character darin besteht, dass sie von unten nach oben geht, und dass sie die Knospen aufsucht und deren Entwicklung ermöglicht.

Diese Saftströmung erklärt vollständig die Erscheinungen, welche die Kartoffeln darbieten, namentlich auch die ungleiche Entwickelung der Keime. Damit eine Knospe sich entwickele, muss sie mit einem turgescirenden Gewebe, (d. h. mit einem

solchen, dessen Zellflüssigkeit eine Spannung zeigt, die den Druck einer Atmosphäre übertrifft) in Verbindung stehen. Nur ein solches Gewebe kann Flüssigkeit für einen wachsenden Pflanzentheil abgeben, und nur wenn es durch Wasser, das von einer andern Seite zuströmt, fortwährend in Turgescenz erhalten wird, kann es das Wachsthum des mit ihm verbundenen Pflanzentheils dauernd unterhalten. Wenn die Kartoffel in der feuchten Erde liegt oder wenn sie überhaupt mit Wasser in Berührung ist und daraus nach Belieben aufnehmen kann, so bleibt ihr ganzes Gewebe im Zustande der Turgescenz und es entwickeln sich alle Knospen. Liegt sie aber trocken, so verliert sie, ehe die Augen zu treiben anfangen, eine ziemliche Menge von Wasser. Wenn die Säfte in ihrem Innern keine bestimmte Bewegung zeigten und somit überall in gleicher Menge vertheilt wären, so würde kein einziges Auge sich entwickeln, weil das benachbarte schlaffe Gewebe kein Wasser für dasselbe abgeben könnte. Da aber eine Strömung nach oben statt hat, so befindet sich nur die obere Hälfte in turgescirendem Zustande und nur sie fängt an ihre Knospen zu entwickeln. Von denselben hören je die untersten auf zu wachsen, weil die Verdunstung und die Saftströmung das ihnen nothwendige Wasser entführen.

Der dritte Versuch wurde mit Aepfeln angestellt. Am 23. Februar wählte ich 9 Aepfel der nämlichen Sorte so aus, dass nachdem 3 davon geschält waren, die 3 Gruppen von je 3 Stück (a b c, d e f und g h i) einander in Form, Grösse und Gewicht möglichst gleich waren. Die 3 geschälten (a, b, c) und 3 ungeschälten (d, e. f) wurden dem Froste ausgesetzt, die 3 andern (g, h, i) frostfrei aufgehoben. Am folgenden Tag brachte ich sie alle ins geheizte Zimmer und legte sie neben einander auf einige Bogen Fliesspapier. Nach 4 Stunden hatten sie die Zimmertemperatur angenommen. Die gefrorenen ungeschälten Aepfel blieben nach dem Auffrieren fest; sie fingen auch nicht an zu schwitzen und zeigten überhaupt im Ansehen und in der

Consistenz keine Verschiedenheit von denen, welche nicht dem Frost ausgesetzt worden waren. Dagegen netzte sich das Fliesspapier unter den geschälten Aepfeln am ersten Tag und blieb am folgenden Tag noch feucht.

Die geschälten Aepfel (a, b, c) wogen am 23. Februar, ehe sie gefroren, 141,87 Grm. Nachdem sie 11 Stunden im Frost gelegen hatten, betrug das Gewicht 137,79 Grm; sie hatten somit 4,08 Grm. Wasser verloren. Die fernere Abnahme zeigte in den ersten Tagen folgende Verhältnisse:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 4 Stunden	Verlust in 12 Stunden
24. Febr. 10 U. Morg.	137,79	113,74		
„ 2 U. Mit.	134,81	110,76	2,98	
„ 6 U. Ab.	130,65	106,60	4,16	
„ 10 U. Ab.	127,53	103,48	3,12	
25. Febr. 10 U. Morg.	118,71	94,66	2,94	8,82
„ 10 U. Ab.	110.15	86,10		8,56
26. Febr. 10 U. Morg.	103,17	79,12		6,98
„ 10 U. Ab.	96,93	72,88		6,24
27. Febr. 10 U. Morg	91,86	67,81		5.07
„ 10 U. Ab.	87,04	62,99		4,82
28. Febr. 10 U. Morg.	82,57	58,52		4,47
„ 10 U. Ab.	78,01	53,96		4,56
29. Febr. 10 U, Ab.	70,26	46,21		3,87

Während der ganzen Zeit verhielt sich die Abnahme folgendermassen:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden	
24. Febr. Ab.	127,53	103,48		
25. „	110,15	86,10	17,38	
26. „	96,93	72,88	13,22	
27. „	87,04	62,99	9,99	
28. „	78.01	53,96	9,03	
29. „	70,26	46,21	7,75	
1. März	63,28	39,23	6,98	
2. „	56,92	32.87	6,36	
3. „	51,12	27,07	5,80	
4. „	46,05	22,00	5,07	
5. „	41,67	17,62	4,38	
6. „	38,04	13,99	3,63	
7. „	34,95	10,90	3,09	
8. „	32,74	8,69	2,21	
10. „	29,46	5,41	1,64	
12. „	27,68	3,63	0,89	
15. „	26,43	2,38	0,42	
21. „	25 36	1,31	0,18	
31. „	24,65	0,60	0,07	
14. April	24,05	0	0,04	

Die geschälten Aepfel waren nun lufttrocken. Als Vegetationswasser wurde auch hier diejenige Menge angenommen, welche durch Verdunstung in gewöhnlicher Luft entzogen wird.

Die 3 ungeschälten gefrorenen Aepfel (d, e, f) hatten am 24. Februar Abends, nachdem sie im geheizten Zimmer aufgefroren waren, ein Gewicht von 141,15 Grm. Ihr Verlust bis zum 14. April war folgender:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden	
24. Februar	141,15	116		
			0,40	
29. „	139,13	113,98		
			0,38	
6. März	136,83	111,68		
			0,43	
12. „	134,27	109.12		
			0,45	
21. „	130,25	105,10		
			0,48	
31. „	125,48	100,33		
			0,54	
6 April	122,23	97,08		
			0,60	
14. „	117,40	92,25		

Schon am 7. März fing einer der Aepfel (f) an, stellenweise in Fäulniss überzugehen; am 26. März war er ganz faul. Auch die andern beiden zeigten bald die gleichen Erscheinungen. Am 14. April war ein zweiter (d) ebenfalls ganz faul und wurde, indem er in Folge eines Druckes zerplatzte, für weitere Beobachtungen unbrauchbar. An den andern blieb die Epidermis auch während der Fäulniss ganz unversehrt. — Das Vegetationswasser wurde aus dem Ergebniss der geschälten Aepfel interpolirt.

Die beiden am 12. März noch gesunden Aepfel (d, e) zeigten bis zum 14. April folgende Abnahme:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden	
12. März	87,48	71,09		
			0,29	
14. April	77,93	61,54		

Der am 7. März zu faulen anfangende Apfel (f) und der eine der beiden andern, der erst etwas später anfaulte (e), verhielten sich folgendermassen:

	f			e		
	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden	Gesammtgewicht	Verlust in 24 St.
12. März	46,79	38,03	0,22		
14. April	39,47	30,71	0,40		
21. „	36,68	27,92	0,52	37,92	0,18
30. „	31,97	23,21	0,54	36,18	0,21
9. Mai	27,14	18,38	0,65	34,27	0,23
16. „	22,58	13,82	0,61	33,64	0,25
22. „	18,91	10,15	0,51	32,12	0,28
30. „	14,84	6,08	0,43	29,85	0,30
5. Juni	12,27	3,51	0,27	28,03	0,32
16. „	9,32	0,56	0,15	24,48	0,37
24. „	8,13	— 0,63		21,53	

Die Wägungen wurden später nicht genau fortgeführt. Ueber das fernere Verhalten kann ich nur beifügen, dass e noch lange an Gewicht abnahm, dass dabei aber der tägliche Verlust, welcher sich bis dahin gesteigert hatte, allmählich wieder abnahm. f war am 24. Juni beinahe lufttrocken. Das Vegetationswasser desselben, welches aus dem Ergebniss der geschälten Aepfel berechnet worden war, erscheint am 24. Juni als negative Grösse, d h. der Apfel hatte bis dahin 0,63 Grm. mehr als sein Vegetationswasser verloren. Diess rührt von der Fäulniss her. Da dieselbe einen Theil der organischen Substanz zerstört, so sind die faulen Aepfel, nachdem sie lufttrocken geworden, leichter als die nicht gefaulten.

Die drei ungeschälten nicht gefrornen Aepfel (g, h, i) wogen am 24. Februar Abends, nachdem sie 12 Stunden vorher in das geheizte Zimmer gebracht worden waren 140,57 Grm. Ihre Gewichtsabnahme war folgende:

	Gesammtgewicht	Vegetationswasser	Verlust in 24 Stunden
24. Februar	140,57	115,50	
			0,40
29. „	138,55	113,48	
			0,39
6. März	136,23	111,16	
			0,36
12. „	134,05	108,98	
			0,39
21. „	130,52	105,45	
			0,47
31. „	125,85	100,78	
			0,53
6. April	122,66	97,59	
			0,62
14. „	117,67	92,60	
			0,81
21. „	111,98	86,91	
			1,31
30. „	100,23	75,16	
			1,56
9. Mai	86,14	61,07	
			1,42
16. „	76,23	51,16	

Das Vegetationswasser ist auch hier nach Analogie der geschälten Aepfel berechnet. — Einer der 3 Aepfel (g) fing schon am 8. März zu faulen an und war am 21. März ganz faul. Die andern beiden blieben etwas länger gesund; sie waren indess am 9. Mai ebenfalls gänzlich in Fäulniss übergegangen. Ihre Gewichtsverluste zeigten folgende Verhältnisse:

	g		h, i	
	Gesammtgewicht	Verlust in 24 Stunden	Gesammtgewicht	Verlust in 24 Stunden
8. März	42,40		93,07	
		0,12		0,24
12. „	41,93		92,12	
		0,14		0,25
21. „	40,67		89,85	
		0,19		0,27
31. „	38,74		87,11	
		0,25		0,28
6. April	37,22		85,44	
		0,34		0,28
14. „	34,50		83,17	
		0,51		0,30
21. „	30,93		81,05	
		0,95		0,36
30. „	22,41		77,82	
		1,05		0,52
9. Mai	12,96		73,18	
		0,50		0,92
16. „	9,48		66,75	
		0,27		1,15
22. „	7,83		59,87	
		0,04		1,47
30. „	7,48		48,13	
				1,18
5. Juni			41,06	
				0,98
16. „			30,25	
				0,61
24. „			25,36	

Der Apfel g war am 30. Mai lufttrocken. Das Gewicht der beiden andern (h, i) verminderte sich nach dem 24. Juni noch mehr als einen Monat lang, wobei der tägliche Verlust immer mehr abnahm.

Aus den vorstehenden Beobachtungen ergeben sich folgende Resultate.

1. Ein Gewebe, welches durch den Frost nicht getödtet wird, verhält sich, nachdem es gefroren war, mit Rücksicht auf Verdunstung genau wie ein gleiches Gewebe, das nicht dem Froste ausgesetzt war. Gefrorne und nicht gefrorne Aepfel bedurften der nämlichen Zeit zum Austrocknen. Die ungeschälten gefrorenen Aepfel verdunsteten in den ersten 11 Tagen, auf ein Gesammtgewicht von 141,15 Grm., 4,32 Grm. oder 3,06%; die nicht gefrorenen, auf ein Gesammtgewicht von 140,57 Grm., 4,34 Grm. oder 3 09 %. Die ungeschälten gefrorenen Aepfel zeigten in den ersten 50 Tagen (24. Februar — 14. April) auf ein Gesammtgewicht von 141,15 Grm. eine Abnahme von 23,75 Grm. oder 16,83 %; die nicht gefrorenen auf ein Gesammtgewicht von 140,57 Grm. eine Abnahme von 22,90 Grm. oder von 16,29 %. Die fast unmerklichen Verschiedenheiten rühren daher, dass die einzelnen Aepfel nicht zu gleicher Zeit anfingen in Fäulniss überzugehen.

Das durch den Frost getödtete Gewebe verdunstet unter übrigens gleichen Umständen rascher als das lebende. Beim ersten Versuch wurden gefrorne Kartoffeln (c, d) in 117 Tagen (17 Febr. – 13. Juni) lufttrocken; nicht gefrorene (e, f) bedurften dazu 330 Tage (17. Februar 1860 — 12 Jan. 1861), also beinahe 3mal so viel Zeit. Beim zweiten Versuch wurden gefrorene Kartoffeln (i, k) in 155 Tagen (26. Febr. — 30. Juli) lufttrocken; die nicht gefrorenen (l, m) befanden sich nach 342 Tagen 26. Februar 1860 — 2. Februar 1861) noch nicht in diesem Zustande. Sie enthielten noch etwa 4 Grm. in gewöhnlicher Luft abgebbares Wasser und hätten um lufttrocken zu werden noch ungefähr 65 Tage bedurft, also im Ganzen 407

Tage, wohl 2½ mal so viel Zeit als die gefrorenen Kartoffeln. — Beim ersten Versuch verloren die gefrorenen Kartoffeln (c, d) auf ein Gesammtgewicht von 86,06 Grm. in den ersten 8 Tagen (vom 17—25 Febr.) 5,25 Grm.. also 6,10 %; die nicht gefrorenen (e, f) verdunsteten auf ein Gesammtgewicht von 89,23 Grm. in der nämlichen Zeit 1,86 Grm., also 2,08 %. Beim zweiten Versuch gaben die gefrorenen Kartoffeln (i, k) von der Zeit an, wo kein tropfbar flüssiges Wasser mehr austrat, während 40 Tagen (vom 26. Febr. Abends — 6 April) auf ein Gesammtgewicht von 119,16 Grm. durch Verdunstung 34,57 Grm., also 29,01 % ab; die nicht gefrorenen Kartoffeln (l, m) verloren auf ein Gesammtgewicht von 123,32 Grm., während der nämlichen Zeit 7,11 Grm., also 5,77 %. Die gefrorenen Knollen des ersten Versuchs verdunsteten demnach in der ersten Zeit 3mal mehr, die des zweiten Versuchs 5mal mehr als die ungefrorenen.

Zwischen gefrorenen und ungefrorenen Kartoffeln besteht kein anderer Unterschied, als dass die Zellen der erstern getödtet, die der letztern noch lebenskräftig sind. Eine chemische Veränderung der Membranen. sowohl der bedeckenden Peridermals der umschlossenen Parenchym-Zellen hat der Frost nicht verursachen können. Ein Zersprengen der Zellen durch das gefrierende Wasser hat ebenfalls nicht stattgefunden, wie ich in dem folgenden Artikel zeigen werde. Ueberhaupt ist ein wahrnehmbarer Unterschied zwischen gefrorenen und nicht gefrorenen Zellen zunächst an ihrer Substanz (des Inhaltes und der Membran) nicht vorhanden. Die durch den Frost eingetretenen Modificationen geben sich nur dadurch zu erkennen, dass die Functionen der Zellen, d. h. die chemischen und physikalischen Processe anders werden, dass der Inhalt in Fäulniss übergeht und die Membranen eine grössere Menge von Wasser diosmiren lassen. Offenbar bewirkt das Gefrieren gewisse Umstimmungen in der Molecularbeschaffenheit, über welche vorerst wohl nicht einmal eine Vermuthung geäussert werden kann.

Die Einwirkung des Frostes auf diejenigen Zellen, welche

durch ihn getödtet werden, ist die nämliche, welche überhaupt auf äussere, dem Leben nachtheilige mechanische oder chemische Einflüsse erfolgt. Die Zellen verlieren die dem lebenskräftigen Zustande eigenthümliche Resistenz gegen die Exosmose der Zellflüssigkeit. Schon im Moment des Auffrierens ist die Turgescenz der Zellen verschwunden, und die Verdunstung erfolgt sodann, wie durch eine todte Membran.

2. Das durch Frost getödtete Gewebe, welches mit einer aus Korksubstanz bestehenden Membran umgeben ist, verdunstet langsamer als das nämliche todte Gewebe, welches von dieser Haut entblösst wurde. Beim ersten Versuch wurden die gefrornen ungeschälten Kartoffeln (c, d) in 117 Tagen (17. Febr. — 13. Juni), die gefrornen geschälten (a, b) in 27 Tagen (17. Februar — 15. März), also in weniger als dem 4. Theil jener Zeit lufttrocken. Beim zweiten Versuch hatten die gefrorenen ungeschälten Kartoffeln (i, k) 155 Tage (26. Februar — 30 Juli), die gefrorenen geschälten (g, h) 34 Tage (26. Februar — 31 März) also $^2/_9$ jener Zeit nöthig, um auszutrocknen. — Beim ersten Versuch verloren die geschälten Kartoffeln (a, b) auf ein Gesammtgewicht von 74,57 Grm. in den ersten 8 Tagen (vom 17.—25. Februar) 45,28 Grm., also 60,72 %; die ungeschälten (c, d) verloren auf ein Gesammtgewicht von 86,06 Grm. während der gleichen Zeit 5 25 Grm., somit 6,10 %, d. h. 10mal weniger als jene. Beim zweiten Versuch betrug die Gewichtsabnahme der geschälten Kartoffeln (g, h) auf ein Gesammtgewicht von 100,48 Grm. während 8 Tagen (26. Febr. Abends bis 5. März) 63,27 Grm. oder 62,97 %; die Abnahme der ungeschälten (i, k) war auf ein Gesammtgewicht von 119,16 Grm. in der gleichen Zeit 10,32 Grm. oder 8,66 %, d. h. mehr als 6mal geringer.

Ein lebendes Gewebe, welches durch eine aus Korksubstanz bestehende Haut geschützt ist, verdunstet weniger, als wenn ihm dieselbe mangelt. Die geschälten Aepfel wurden in 50 Tagen (24. Februar — 14 April) lufttrocken, die ungeschälten bedurften dazu im Mittel 121 Tage (24. Febr. — 24.

Juni), also fast $2^1/_2$ mal so viel Zeit. — Die geschälten Aepfel verloren auf ein Gesammtgewicht von 137,79 Grm. während $11^1/_2$ Tagen (vom 24. Februar Morgens bis 6. März Abends) 99,75 Grm., also 72,39 %; die ungeschälten gefrorenen und nicht gefrorenen verdunsteten in der gleichen Zeit bloss den 44. Theil, nämlich die erstern auf ein Gesammtgewicht von 141,35 Grm., 4,52 Grm. oder 3,20 % die letztern auf ein Gesammtgewicht von 140,77 Grm. 4,54 Grm. oder 3,22 %.

Das ist weiter nichts als eine Bestätigung des bekannten Satzes, dass die Korksubstanz die Verdunstung verlangsamt. Die gefundenen Verhältnisse dürfen in keiner Weise urgirt werden, da sie nicht bloss durch die Differenz der Cuticula- und Peridermhäute gegenüber den gewöhnlichen Zellmembranen, sondern noch durch andere Ursachen bedingt werden. Aus den geschälten (sowohl durch den Frost getödteten als unversehrten) Pflanzentheilen tritt nämlich, besonders im Anfange, tropfbar flüssiges Wasser aus, was ohne Zweifel eine Folge des Druckes der elastischen Zellmembranen ist. Derselbe kann, auch wenn keine wahrnehmbaren Mengen von Wasser mehr ausfliessen, doch die Verdunstung befördern. Das Entblössen lebender Gewebe von Cuticula oder Periderm beraubt dieselben nämlich nicht bloss des Schutzes, sondern führt ohne allen Zweifel auch sonst noch eine geringe krankhafte Veränderung herbei, so dass sie nicht mehr die gleiche Resistenz gegen die Exosmose von Zellflüssigkeit besitzen wie früher.

3. Bei den lebenden wie bei den todten Geweben nimmt die Menge des verdunsteten Wassers von Tag zu Tag ab, bis sie lufttrocken geworden sind, vorausgesetzt, dass die äussern Verhältnisse, welche auf die Verdunstung Einfluss haben, die nämlichen bleiben. Ein Blick auf die Tabellen zeigt diess deutlich. Die Gewichtsabnahme der gefrorenen geschälten Kartoffeln des ersten Versuchs (a, b pag. 241) beträgt zuerst 12,07 Grm.; zuletzt 0,07 Grm. in 24 Stunden, beim zweiten Versuch (g, h pag. 245) anfangs 15,62 Grm., zuletzt 0,13 Grm. Die 2 gefrorenen ungeschälten Kartoffeln des ersten Versuches (c, d

pag. 242) verloren zuerst 1,10 Grm. dann 0,53 Grm. täglich; eine davon (pag. 243) verdunstete in der Folge zuerst 0,26 Grm. zuletzt 0,10 Grm.; die Ursache einer zeitweise gesteigerten Gewichtsabnahme wurde oben bereits angegeben. Bei den gefrorenen ungeschälten Kartoffeln des zweiten Versuchs (i, k pag. 246) betrug der Verlust anfänglich 2,11 Grm., zuletzt 0,09 Grm. in 24 Stunden. Die 3 geschälten Aepfel (pag. 253) verloren am ersten Tag 17,38 Grm., in den letzten Tagen je 0,04 Grm.

Diese stetige Abnahme des täglichen Verlustes kann durch andere Verhältnisse gestört werden. Bei den ungeschälten Aepfeln steigerte sie sich zuerst, um zuletzt wieder abzunehmen. Die 3 gefrorenen Aepfel (d, e, f, pag. 254) begannen mit einem täglichen Verlust von 0,40 Grm., welcher in 50 Tagen auf 0,60 Grm. stieg. Bei einem derselben (f, pag. 255) nahm der tägliche Verlust bis zum 16. Mai zu, dann wieder ab; bei einem andern (e, pag. 255) vermehrte er sich bis zum 24. Juni fortwährend. Die 3 nicht gefrornen Aepfel (g, h, i, pag. 256) verloren anfänglich 0,36 — 0,40 Grm. täglich; die Gewichtsabnahme steigerte sich bis zum 9. und 16. Mai, zu welcher Zeit sie 1,56 und 1,42 Grm. betrug. Bei dem einen Apfel (g, pag. 256) vermehrte sich der tägliche Verlust bis zum 9. Mai, bei den beiden andern (h, i, pag 256) bis zum 30. Mai, um dann ziemlich rasch abzunehmen. Diese ausnahmsweise Erscheinung rührt daher, dass die Aepfel bald zu faulen anfangen. So lange sie frisch sind, nimmt der tägliche Verlust stetig ab. Mit der eintretenden Fäulniss verlieren die krankhaften und absterbenden Zellen ihre Resistenz gegen dis Exosmose. Der tägliche Verlust steigert sich desswegen, bis das ganze Gewebe in Fäulniss übergegangen ist; nachher findet eine Verminderung desselben statt.

Auch die Verdunstung der nicht gefrorenen Kartoffeln bot eine ähnliche Ausnahme von der Regel dar, insofern nach einiger Zeit eine Steigerung und zuletzt wieder eine Abnahme derselben eintrat. Bei den beiden Kartoffeln des ersten Versuches

(e, f, pag. 243) schwankte zuerst der tägliche Verlust; dann vermehrte er sich bis Anfang Mai und verminderte sich von da an langsam. Bei den beiden Kartoffeln des zweiten Versuches (l, m, pag. 247) trat zuerst eine Abnahme der Verdunstung ein, dann eine Zunahme bis gegen Ende Juli, und zuletzt wieder eine Abnahme. Die Störung wird durch das Keimen verursacht. Die sich entwickelnden Knospen vermehren nicht bloss überhaupt die Oberfläche der Kartoffeln, sondern ihre Stengel und kleinen Blätter verdunsten auf der Flächeneinheit viel mehr, als die mit dicker Peridermhaut versehenen Knollen.

Um das Verdunsten der Gewebe mit demjenigen einer freien Wasseroberfläche zu vergleichen, wurden während der ganzen Dauer der Versuche zwei neben den Aepfeln und Kartoffeln befindliche Gefässe mit Wasser ebenfalls immer gewogen. Die Schwierigkeit besteht in der Bestimmung der Oberfläche der Pflanzentheile. Für die Kartoffeln wendete ich folgendes Verfahren an. Es wurden die 3 Durchmesser und die denselben entsprechenden Umfänge gemessen, und darauf zwei Rotationsellipsoide berechnet, beide von gleicher Länge wie die Kartoffel, das eine mit gleichem Kubikinhalt wie dieselbe (der durch ihr Gewicht ganz genau gegeben war), das andere mit einem Querdurchmesser, welcher dem grössern Breitendurchmesser der Kartoffel entsprach. Von diesen beiden Rotationsellipsoiden war das erstere ein eingeschriebenes, das zweite ein umschriebenes; jenes hatte offenbar eine kleinere, dieses eine wenig grössere Oberfläche als die Kartoffel, wenn die Unebenheiten der letztern als die Oberfläche vergrössernd in Anschlag gebracht werden.

Die Oberfläche der beiden nicht gefrorenen Kartoffeln des ersten Versuchs (e, f) betrug 13,054 — 15,458 □ C. M. Vom 17. Februar bis 15. März (in 27 Tagen) wurden von denselben 6,22 Grm. Wasser verdunstet, was auf 1 □ C. M. 0,476 — 0,402 Grm. ergiebt. 1 □ C. M. freier Wasseroberfläche verdunstete in der gleichen Zeit 17,85 Grm., also 37—44mal mehr. — Die Oberfläche der beiden nicht gefrorenen Kartoffeln des zwei-

ten Versuchs war 15,930 — 18,526 □ C. M. Dieselben verloren vom 26. Febr. — 6 April (in 40½ Tagen) 16.12 Grm., was auf 1 □ C. M. 0,458 — 0,393 Grm. beträgt. Während dieser Zeit verdunstete 1 □ C. M. freier Wasseroberfläche 26,12 Grm., also 57—66 mal mehr. — Es dürfte der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen, wenn man annimmt, die Flächeneinheit der Kartoffeln habe im erstern Falle 42, im zweiten 63mal weniger verdunstet als das freie Wasser.

An den Aepfeln wurden ebenfalls die Durchmesser und die Umfänge gemessen. Es hätten auch hier 2 Rotationsellipsoide von ungleicher Achse berechnet werden können, von denen das eine sicher eine kleinere, das andere eine grössere Oberfläche gehabt hätte. Bei der regelmässigen fast kugeligen Gestalt der Aepfel war diess nicht nöthig; ein Rotationsellipsoid mit dem Umfange des Apfels am Aequator und einer etwas längern Axe (um die Depressionen an den beiden Polen auszugleichen) musste nahezu die gleiche Oberfläche zeigen. Die 3 gefrorenen nicht geschälten Aepfel hatten zusammen eine Oberfläche von ungefähr 21,974 □ C. M., die nicht gefrorenen ungefähr 21,753 □ C. M. Vom 24. Februar bis 12. März (in 17 Tagen) verloren jene 6,88 Grm., diese 6,52 Grm. Wasser; bei jenen betrug die Verdunstung auf 1 □ C. M. 0,313, bei diesen 0,300 Grm. In der gleichen Zeit verdunstete 1 □ C. M. freier Wasseroberfläche 11,05 Grm., also 35—37 mal mehr.

4. In den austrocknenden Kartoffeln gibt es eine Bewegung des Saftes, welche von keinen äussern Ursachen bedingt wird. Das Wasser strömt in der Richtung von unten nach oben, so dass das Gewebe am Grunde vertrocknet, während es am Scheitel noch frisch und saftig ist. Man hat das Saftsteigen in den Pflanzen durch zwei Kräfte erklären wollen, durch die Verdunstung der Blätter und durch die Anziehung der Wurzeln. Für manche Erscheinungen reichen diese Kräfte nicht aus, oder sind überhaupt nicht vorhanden. In dem vorliegenden Falle mangeln die Wurzeln und die Blätter; und wenn auch die Triebe bald sich zu entwickeln beginnen, und durch dieselben eine ra-

schere Verdunstung eintritt, so kann dieselbe die beobachtete Thatsache nicht im Entferntesten veranlassen. Denn ein grösserer localer Wasserverlust könnte eine Strömung der Wassertheilchen nur bis zu dem Grade hervorrufen, dass eine gleichmässige Vertheilung derselben in der ganzen Masse stattfände; er könnte aber nicht alles Wasser an die Verdunstungsstelle hinziehen und daselbst anhäufen.

Die Bewegung der Flüssigkeit in der austrocknenden Kartoffel wird daher durch innerliche Kräfte bewirkt; wie wir diess auch weitaus zum grössten Theil für das Saftsteigen in den Bäumen annehmen müssen (vgl. Pflanzenphysiologische Untersuchungen I. pag. 26). Welcher Natur diese Kräfte sind, ist noch unbekannt. — Uebrigens ist die beobachtete Erscheinung nicht neu; es ist längst bekannt, dass Sprosse von sogenannten Fettpflanzen, wenn sie trocken sind, an der Spitze fortwachsen und neue Blätter bilden können, indess sie am Grunde vertrocknen und absterben. Allein diese Thatsache, deren Bedeutung für die Lehre von der Säftebewegung unbeachtet blieb, stellt sich bei der Kartoffel viel einfacher und anschaulicher dar, und weist viel deutlicher auf die dabei stattfindenden innerlichen Vorgänge hin.

---

c) „Ueber die Wirkung des Frostes auf die Pflanzenzellen."

Die vorstehenden Untersuchungen veranlassen mich zu einer Bemerkung über den Einfluss, den niedere Temperaturgrade auf die Zellen haben. Es sind zwei Fragen, über welche die Botaniker noch ungleicher Meinung sind: 1) Gibt es Zellen, deren Säfte ohne Gefahr für ihre Lebensfähigkeit gefrieren können? 2) Welche Veränderungen bewirkt der Frost in der Membran und im Inhalt?

Die erste Frage kann zwar durch die Erfahrungen und Beobachtungen von Linné, Duhamel, Dupetit-Thouars, Schübler,

Treviranus, Göppert u. A. als erledigt betrachtet werden, in dem Sinne, dass viele Pflanzengewebe gefrieren können ohne zu leiden, dass andere dagegen dadurch getödtet werden. Ich würde sie auch gar nicht berühren, wenn nicht neuerdings wieder zweifelnde Stimmen sich erhoben hätten, während andere Pflanzenphysiologen von der Wirkung der Kälte gar nicht sprechen. Reum (Pflanzenphysiologie p. 168) von der theoretischen Hypothese ausgehend, dass beim Gefrieren das Pflanzenleben durch die elementaren Kräfte nothwendig vernichtet werde, spricht die unhaltbare und nicht bewiesene Behauptung aus, nur die erfrorenen Pflanzentheile seien wirklich gefroren gewesen, die den Frost überdauernden dagegen hätten sich nur in einem erstarrten Zustande befunden, in welchem die Säfte sehr stark contrahirt und die Gewebe sehr zerbrechlich waren. Auch Schacht (Anat. und Phys. II, 528) glaubt, dass die Eisbildung der Säfte unfehlbar ein Absterben der erfrorenen Zellen zur Folge habe, und dass in den ausdauernden Pflanzentheilen die lebenskräftigen Gewebe durch die abgestorbene Rinde vor dem Gefrieren geschützt werden, welche ein schlechter Wärmeleiter sei. Die zahlreichen von frühern Beobachtern angeführten Thatsachen werden von ihm weder erwähnt noch widerlegt.

Es gibt zwei Gründe, welche beweisen, dass viele den Winter über ausdauernde Pflanzentheile wirklich gefrieren. Der eine besteht darin, dass dieselben Verhältnissen ausgesetzt sind, welche diese Wirkung mit physikalischer Nothwendigkeit herbeiführen. Wenn auch die Baumrinde die Wärme schlecht leitet, so schützt sie doch nicht vollständig, und es müssen die Bäume und Sträucher in unsern Alpen und im hohen Norden nach wochen- und monatelanger Kälte die Lufttemperatur annehmen. Ueberdem ist ja im Innern der Baumstämme eine Kälte von — 15 und — 17° C. nachgewiesen. Die Kartoffeln, welche in den beiden vorher (p. 240, 244) beschriebenen Versuchen dem Froste ausgesetzt wurden, waren, wie der Erfolg zeigte, obgleich mit einer vielschichtigen Peridermschale bedeckt, wirklich gefroren. Die den nämlichen Temperaturgraden ausgesetzten Aepfel muss-

ten ebenfalls gefrieren, weil sie nur von einer dünnen Cuticula geschützt waren, wenn schon die Wirkungen des Frostes sich nicht einstellten. Ebenso sind die immergrünen Blätter der Nadelhölzer, der Stechpalme, des Buchsbaums durch keine Rinde geschützt; in gleicher Weise verhalten sich Moose und Flechten an Baumstämmen und Felsen. Und denkt man gar an die zahlreichen, aus einer einzigen Zelle oder aus einer einfachen Reihe von Zellen bestehenden Algen, welche in Bächen, an Brunnen, Wasserfällen, Felsen und Mauern, auf Baumrinde, selbst auf dem ewigen Schnee leben und bloss durch eine mit Wasser getränkte Membran von $^1/_{50}$ bis $^1/_{100}$ M. M. und darunter geschützt sind, so ist es ganz sicher, dass bei diesen Gewächsen die Zellen genau der umgebenden Temperatur folgen und somit gefrieren, obgleich bei sehr vielen ohne nachtheilige Folgen für ihr Leben. — Es versteht sich aber, dass das Festwerden der Zellflüssigkeit nicht immer schon erfolgt, wenn ihre Temperatur auf Null sinkt; sondern dass die Erstarrungspunkte, entsprechend den Concentrationsgraden, tiefer liegen. Unter welchen Bedingungen das Imbibitionswasser, welches Zellmembranen, Stärkekörner, Protoplasmakörper durchdringt und die Intermolecularräume derselben erfüllt, sich in Eis verwandle, darüber lässt sich kaum eine Vermuthung aussprechen.

Ein zweiter Grund, welcher das Gefrieren von ausdauernden Pflanzentheilen beweist, findet sich in den Erscheinungen, welche dieselben nach der Einwirkung des Frostes darbieten. Es versteht sich, dass in einem aus mikroskopischen Zellen bestehenden Gewebe weder Eiskrystalle noch Eiszapfen, von denen früher etwa gesprochen wurde, gesehen werden können. Aber die Theile werden fest, starr, brüchig und zeigen dadurch deutlich, dass ein Theil ihrer Masse in einen andern Aggregatzustand übergegangen ist; die Bruchflächen sind weisslich und etwas glänzend. Diese Veränderung ist um so grösser und bemerkbarer, je mehr Wasser sie enthalten. Allerdings wird sie in manchen Geweben mit sehr kleinen Zellen und mit wenig Zellflüssigkeit nur schwer wahrgenommen, doch gibt es genug

Fälle, wo das Gefrieren unzweifelhaft ist. — Damit stimmt eine andere Erscheinung überein. Wenn man Wasser von 0 Grad und eine gleiche Menge Eis von derselben Temperatur in einen warmen Raum bringt, so erwärmt sich ersteres viel schneller als letzteres, weil das Eis beim Schmelzen eine grosse Menge latenter Wärme aufnimmt. In dem geheizten Zimmer nahmen die ungefrornen Kartoffeln viel schneller die Temperatur desselben an als die gefrornen. Die Aepfel verhielten sich in dieser Beziehung wie die Kartoffeln und dadurch allein schon zeigte sich deutlich, dass ihr Wasser wirklich in Eis sich verwandelt haben musste. — Für manche Pflanzentheile dürfte vielleicht der einzige Weg, um auszumitteln, ob das sie durchdringende Wasser wirklich gefroren ist, der sein, dass man bestimmt, wie viel Wärme es braucht um sie in eine gewisse über Null liegende Temperatur zu versetzen.

Die zweite Frage ist die, welche Veränderungen das Gefrieren in der Membran und in dem Inhalte der Pflanzenzellen bewirke. Man hat ziemlich allgemein angenommen, dass die Membranen beim Gefrieren des Inhaltes zersprengt werden; und es lag diese Annahme nahe, weil das erstarrende Wasser dieselbe Wirkung auf Gefässe mit festen Wandungen ausübt, und weil nach dem Aufthauen eine reichliche Menge Wasser ausfliesst. Göppert indess (Ueb. Wärmeentw. i. d. Pfl. 25) kam durch zahlreiche Beobachtungen an gefrornen Pflanzentheilen zu dem Resultate, dass die Zellmembranen nicht zerrissen sind. Auch Schacht sagt, man überzeuge sich leicht, dass wenigstens diejenigen Zellen gefrorner Kartoffeln, welche das Stärkemehl enthalten, nicht zersprengt seien. Ich habe gefrorne Kartoffeln und andere Pflanzentheile ebenfalls mikroskopisch untersucht und keine Risse gesehen. Allein, bei Erwägung aller Möglichkeiten, konnte ich damit die Frage doch nicht als entschieden betrachten. Die Zellen liegen in einem Gewebe und man sieht von jeder immer nur eine der 6 bis 8 Flächen deutlich; sie haben ferner einen verschiedenartigen Inhalt, welcher die genaue Untersuchung erschwert oder hindert; endlich würden die Risse

der elastischen Membran nach dem Aufthauen und Ergiessen eines Theiles der Zellflüssigkeit natürlich sich wieder schliessen und beinahe oder gänzlich unsichtbar werden. Selbst wenn man eine solche Zelle völlig frei machen und nach allen Richtungen drehen könnte und wenn ihr Inhalt vollkommen durchsichtig wäre, so würde ich den anscheinenden Mangel von Rissen noch nicht für entscheidend halten.

Es schien mir daher wünschenswerth noch auf einem andern Wege Gewissheit über diese Frage zu erhalten. Ich wählte Spirogyra, deren Zellen durch den Frost getödtet und schlaff werden, wie die Zellen der Kartoffeln und saftigen Blätter, und deren cylindrische Glieder der Beobachtung günstiger sind als Gewebezellen von körperlichen Organen. Ich liess Fäden einer der dickern Arten (Sp. orthospira Näg.) in einem Wassertropfen auf dem Objectträger gefrieren. Nach dem Aufthauen war der Primordialschlauch contrahirt und der Inhalt hatte seine regelmässige Anordnung verloren. Die Zellen hatten auch deutlich ihre Turgescenz eingebüsst und somit einen Theil der Zellflüssigkeit abgegeben. Dass die Zellen kleiner geworden seien und dass ihr Durchmesser abgenommen habe, ergab sich auch aus dem Verhalten der Querwände, welche nicht mehr gerade, sondern alle etwas hin und her gebogen waren. Von Rissen in der Membran konnte ich nichts wahrnehmen. Als ich darauf Glycerinlösung zutreten liess, so wurden alle Glieder der Fäden zusammengedrückt, wie man das an der lebenden Pflanze wahrnimmt, wenn man sie sogleich in eine concentrirtere Lösung von Zucker, Glycerin, Dextrin oder Salzen legt. Diess ist eine Wirkung der Diosmose und nur möglich, wenn die Membran eine geschlossene unverletzte Blase darstellt. Wären Risse vorhanden, so würde durch diese die Glycerinlösung eindringen; und jedenfalls könnte der hydrostatische Druck von aussen nicht einwirken und ein Zusammenpressen zur Folge haben (vgl. Pflanzenphysiol. Untersuch. I. p. 21). Durch diese Thatsache halte ich es für erwiesen, dass das Gefrieren der Zellflüssigkeit die Pflanzenzellen nicht zersprengt.

Dieses Ergebniss stimmt auch mit dem überein, was schon die aus der Physik bekannten Thatsachen erwarten lassen. Wenn Wasser von 0° in Eis übergeht, so dehnt sich sein Volumen um 0,09 bis 0,1 aus, also von 100 auf 109 bis 110. Die Oberfläche eines Quantums gefrierenden Wassers vergrössert sich demnach von 100 auf 106; und in einer gefrierenden Zelle muss sich die Membran um 0,06 oder $^1/_{17}$ ihrer Fläche ausdehnen. Dieser Ausdehnungscoefficient vermindert sich nur wenig, wenn wir in Anschlag bringen, dass die Zellflüssigkeit bei 20° C. ein etwas grösseres Volumen einnimmt als bei 0°. Viel wichtiger ist der Umstand, dass die Turgescenz der Zelle geringer wird, wenn die Temperatur auf 0° sinkt, dass also die Zelle unmittelbar vor dem Gefrieren nicht mehr so viel Flüssigkeit enthält, als sie bei 20° C. enthielt; denn es ist eine allgemein giltige Thatsache, dass eine Zelle um so mehr turgescirt, je kräftiger sie vegetirt, und dass die vegetativen Processe um so schwächer werden, je mehr sich die Temperatur dem Nullpunkt nähert. Es muss also die Zellmembran beim Gefrieren ohne Zweifel sich kaum so weit ausdehnen, als im lebenden turgescirenden Zustande. Wollte man diess nicht in Anschlag bringen, so hat sie überdem so viel Elastizität, dass sie vom turgescirenden Zustande der Zelle aus sich noch um $^1/_{17}$ ihrer ganzen Fläche oder um $^1/_{33}$ (0,03) in jeder Flächendimension vergrössern kann.

Die Veränderungen, welche im Inhalte und in der Membran der Pflanzenzellen vor sich gehen, wenn dieselben durch den Frost getödtet werden, sind die nämlichen, welche überhaupt beim Absterben eintreten. Der Inhalt zeigt die charakteristischen Modificationen in der Formbildung der Plasmagebilde, (Contraction des Primordialschlauches etc.) und in der Färbung (namentlich dem Auftreten der durch die Humification bedingten braunen Töne). Membran und Primordialschlauch haben andere diosmotische Eigenschaften angenommen; sie haben die ihnen früher eigenthümliche Resistenz gegen das Austreten der Zellflüssigkeit verloren, die Ausgleichung des Zellinhaltes mit einer

umgebenden Flüssigkeit geschieht jetzt wie durch todte Membranen. Was den letztern Punkt betrifft, so habe ich davon schon in dem vorhergehenden Artikel gesprochen.

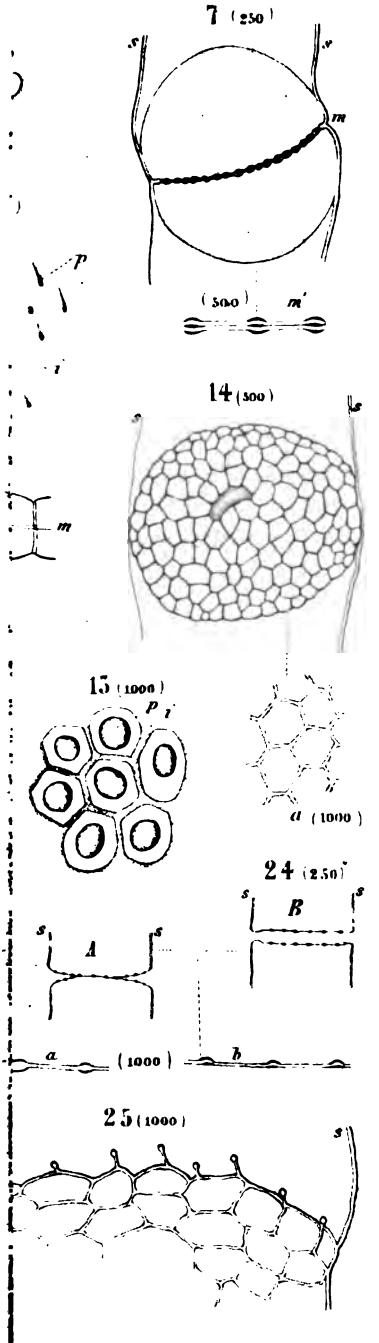
Mit Rücksicht auf die Einwirkung des Frostes auf die Pflanzenzellen müssen wir also sagen, dass dieselben gefrieren, sobald die Temperatur so tief gesunken ist, als es die in der Regel ziemlich geringe Concentration der Zellflüssigkeit verlangt. Diess muss für die einigermassen exponirten Pflanzentheile (die nicht in der Erde sich befinden oder mit einer dicken Schneelage bedeckt sind) jeden Winter bei uns eintreten. Das Gefrieren hat auf die einen Gewebe keinen nachtheiligen Einfluss, andere werden dadurch getödtet. Ob das Eine oder das Andere der Fall sei, hängt von specifischen und individuellen Verhältnissen ab. Wenn Schacht sagt, der Grund, warum der Stamm der Lerche die grösste Kälte ertrage, während die Blätter schon nach einem Nachtfroste abfallen, müsse im Rindenschutze liegen (Anat. u. Phys. II, 529), so ist diess gewiss unrichtig, denn sonst müssten alle Nadelhölzer bei uns im Winter ihr Laub abwerfen. Ferner gefrieren die Zweige der Lerche bei stärkerer Kälte eben so gut als die Nadeln bei schwächerer. Warum der Frost die Zellen der einen tödtet die der andern nicht, ist uns unbekannt. Ueberhaupt müssen oft die allergeringsten Verschiedenheiten in der Beschaffenheit der Gewebe hinreichen, um eine schädliche oder unschädliche Wirkung des Frostes zu bedingen. Es ist ja bekannt, dass bei vielen zärtern Sträuchern die Zweige von der Spitze an auf eine gewisse Strecke erfrieren; es kommt selbst nicht selten vor, dass das Ende und ein tieferer Theil eines Zweiges durch den Frost getödtet wird, während der mittlere unversehrt bleibt, im Frühjahr grün und frisch erscheint und erst später durch den Mangel an Nahrung zu Grunde geht, oder dass das Gewebe eines Astes auf der einen Seite erfriert, auf der andern nicht.

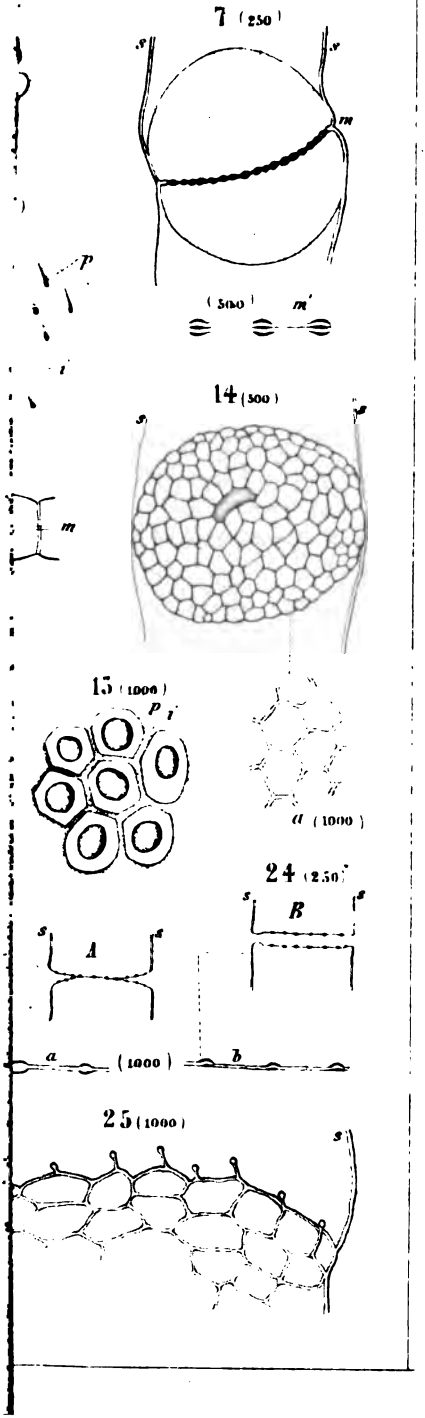
Wenn ein Pflanzentheil für den Frost empfindlich ist, so genügt es, dass das Wasser in demselben sich vollständig in Eis verwandle, um ihn zu tödten. Es ist gleichgiltig, ob das

Gefrieren bei gelinderer oder strengerer Kälte erfolge, ob es längere Zeit andaure oder nicht. Meyen (Pflanzenphys. II, 180) behauptet zwar, dass die gefrornen Blätter sich wieder erholen, wenn der Zustand des Gefrorenseins nicht zu lange angehalten habe und nicht zu stark gewesen sei. Die Thatsache als richtig betrachtet, so ist wahrscheinlich, dass solche Blätter nicht vollständig gefroren waren. Es lässt sich z. B. denken, dass zuerst die Zellflüssigkeit gefriere, während das Imbibitionswasser des Protoplasma, des Primordialschlauches und der Zellmembran noch flüssig bleibt. Denn es gibt zu viele Thatsachen, welche beweisen, dass wenn einmal ein Gewebe vollkommen gefroren ist, es für die Wirkung ganz gleichgiltig bleibt, ob dasselbe nach wenigen Stunden oder nach Tagen und Wochen wieder aufthaue, und ob der gefrorne Teil einer Kälte von — 2 oder — 20° ausgesetzt sei.

Herr A. Vogel jun. berichtete der Classe über einen aus den Erbsen (Pisum sativum) dargestellten krystallisirbaren Körper unter Vorzeigung der ersten Probe dieser neuen Substanz. Derselbe behält sich vor, auf seine mit Herrn Dr. Reischauer über diesen Gegenstand noch weiter durchzuführenden Versuche demnächst ausführlich zurückzukommen.

(Der Schluss dieses Berichtes der II. Classe im nächsten Hefte.)


7 (250)
s
s
m
p
(500)
m'
14 (500)
s
s
m
15 (1000)
p
i
a (1000)
24 (250)
s
B
s
s
A
s
a
(1000)
b
25 (1000)
s


7 (250)
s
s'
m
p
(500)
m'
14 (500)
s
s'
m
15 (1000)
p
a (1000)
24 (250)
s
B
s'
s
A
s'
a
(1000)
b
25 (1000)
s'

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 9. Febr. 1861

mit

Mordtmann: Bogazköi und Üjük. Dritter Beitrag zur vergleichenden Erdkunde von Kleinasien . . . 16

*Plath: Ueber die Religion der alten Chinesen . . . 19

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 9. Febr. 1861

Geh. Rath Dr. Friedrich Tiedemann † . . . 19

Göppert: a) Ueber die Kohlen von Malowka in Central-Russland 19

b) Ueber die Verbreitung der Liasflora . 21

c) Ueber einen bei Ortenburg gefundenen Psaronius 21

Nägeli: a) Ueber die Siebröhren von Cucurbita (mit zwei Tafeln) 21

b) Ueber die Verdunstung an der durch Korksubstanz geschützten Oberfläche von lebenden und todten Pflanzentheilen 23

c) Ueber die Wirkung des Frostes auf die Pflanzenzellen 26

*A. Vogel junior: Ueber einen aus den Erbsen (Pisum sativum) dargestellten crystallisirbaren Körper . . 27

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wiss

zu München.

1861. I. Heft III.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuch
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 9. Februar 1861.

(Schluss des Berichts.)

Herr Harless gab Nachricht

„Ueber die Wirkung des Ammoniaks auf die nervösen Centralorgane."

Bei meinen fortgesetzten Studien an dem Nerv-Muskel-Präparat des Frosches wurde ich durch mancherlei Beobachtungen und Ueberlegungen immer wieder auf eine bis jetzt noch gar nicht in Angriff genommene Fragestellung geleitet, deren Lösung freilich noch in ziemlicher Ferne zu liegen scheint. Sie betrifft den Hergang bei der willkührlichen Bewegung. Dass im Nerv und Muskel dabei nicht wesentlich andere Verhältnisse und Erscheinungen vorkommen werden, als bei der Zuckung und dem durch chemische und electrische, oder mechanische discontinuirliche Reize erzeugten Tetanus: darüber kann nach Du Bois's Untersuchungen und den Resultaten der Stoffwandel-

Versuche wohl kein Zweifel mehr obwalten. Unser Bewusstsein sagt uns aber in vielen Fällen nur von einem einmaligen Impuls, dem dann mit willkührlich zu ändernder Geschwindigkeit dauernde Verkürzungen nachfolgen Solche langsame und willkührlich zu beschleunigende oder zu verzögernde Formänderungen der Muskeln kann man bei Thieren oder deren isolirten Muskeln nur auf zweierlei Weise künstlich hervorrufen. Es geschieht dies nämlich bei geköpften Thieren auf dem Wege des Reflexes durch eigene Methoden, oder am isolirten Muskel durch eine besondere Art der Reizung. Im ersteren Fall genügt ein momentaner Impuls, im zweiten werden discontinuirliche Reize von bestimmter Intensität verlangt.

Das Studium der Reflexbewegungen hätte sicher nicht zu so vielfachen Verwirrungen geführt, wie sie wenigstens in Beziehung auf die Deutung der Thatsachen heute noch theilweise bestehen, wenn man von Anfang an messbare Erregungsquellen für die Reflexe angewendet hätte, und solche, welche keine bleibenden Veränderungen in den einmal gereizten Punkten zurücklassen. Selbst von dem electrischen Reiz kann man das Letztere nicht behaupten, geschweige von einem mechanischen oder gar chemischen. Und doch besitzen wir ein solches, und zwar sehr nahe liegendes Erregungsmittel in der Wärme. Bei mässig reizbaren Thieren genügt eine momentane Berührung der äussersten Zehenspitze mit einem warmen Körper von 25—28° Cels. um Reflexbewegungen auszulösen. Dabei verdunstet eine fast unmessbare Menge leicht wieder zu ersetzenden Wassers und die Nerven selbst werden sicher viel weniger hoch dabei erwärmt. Aber gesetzt auch, sie hätten diese Temperatur angenommen, so weiss man aus meinen Versuchen über den Einfluss der Temperatur und Temperaturschwankung auf die nackten Nerven, dass sich unter jenen Umständen sehr schnell jede Nachwirkung ausgleichen muss. Ort, Zeitdauer und Temperatur muss bei den Versuchen entweder gleich erhalten bleiben, oder die Abweichung davon im einzelnen Fall leicht erkannt werden können.

Dazu bedarf man aber eines besondern Apparates, welchen ich schon vor Jahren construirt habe und hier nur nebenbei erwähnen will. Er besteht aus einer c. 1 Zoll breiten, 3‴ dicken, kantig zugeschärften Eisenschiene, welche sammt der constanten Wärmequelle an ihrem einen Ende mit beliebiger Geschwindigkeit emporgehoben werden kann, um mit einem gewissen Punkt des Frosches, z. B. dessen langer Zehenspitze an einem beliebigen Ort ihrer Länge in Contact gebracht zu werden.

In die Schiene eingelassene Thermometer lassen die Temperatur an dieser Stelle erkennen; der Hub der Schiene und die Dauer der Berührung zeichnet sich auf dem Streifenkymographion auf, während die Reflexbewegung sich gleichzeitig daselbst graphisch aufträgt. Es ist dies möglich, weil die durch geringe Wärme erzeugten Reflexe eine ausserordentliche Regelmässigkeit und Langsamkeit besonders im absteigenden Theil der Curve zeigen. Damit lässt sich also für jeden gegebenen Zustand der Centralorgane die Wirkung messbarer Reize auf Geschwindigkeit, Ausgiebigkeit und Dauer der Reflexbewegung bestimmen, und umgekehrt wieder die Aenderung in den Centralorganen erschliessen.

Hier genügt es nur zu erwähnen, dass man mit sehr geringen Wärmegraden und momentaner Erregung Sekunden lange andauernde, langsame, einfache Verkürzungen zu erzielen im Stande ist.

Will man am isolirten Muskel das Phänomen der langsamen Contraction zeigen, so gelingt das nur sehr schwer ohne weitere Kunstgriffe, durch allmähliche Verstärkung der elektrischen Stossreihen des Schlittenapparates, aber sehr leicht und für demonstrative Zwecke recht elegant mit zu Hilfenahme eines Factors, welcher an der Muskulatur des lebenden Thieres nirgend fehlt, nämlich der antagonistischen Gegenwirkung. Es kann diese aus einem elastischen Faden oder angehängten Gewicht bestehen, noch hübscher aber aus einem zweiten Muskel. Man fixirt die oberen Enden zweier gastrocnemii an metallischen

isolirten Haltern, verbindet die Sehnen der wenig gespannten Muskeln durch eine Drahtbrücke, von welcher sich ein Seitenarm zu einem Quecksilbernapf fortsetzt. Die lineare Verschiebung des Drahtes setzt einen beliebigen Fühlhebel in Bewegung, an welchem man leicht das Maass der Verkürzung nach der Seite des einen oder anderen Muskels verfolgen kann.

Von den Endklemmen der secundären Spirale gehen die Drähte zu den Muskeln und Haltern, gleichzeitig aber von jeder Klemme ein Draht zu einem mit Kupferlösung gefüllten Rheostaten; aus beiden letzteren führen zwei Drähte gemeinschaftlich zu dem Quecksilbernapf. Ist nun die Feder des Elektromagneten so gestellt, dass ihre regelmässigen Schwingungen ein und denselben Ton constant erhalten, und schiebt man den Draht des einen Rheostaten langsam hinauf, den des anderen ebenso langsam gleichzeitig herab und wieder umgekehrt, so folgt ebenso langsam der kleine Fühlhebel diesen Bewegungen, sich bald nach links, bald nach rechts hinüber neigend, ohne allen Stoss und Schwankung.

Bei den von den Centralorganen abgetrennten Nerven sind immer besondere Verhältnisse nöthig um die Folgen einer einmaligen, momentanen Reizung in Zuckungsreihen oder länger dauernde, oder sich öfter und schnell wiederholende Verkürzungen ausschlagen zu sehen. Es kommt diess vor bei Nerven, deren Wasser bis zu einer gewissen Grenze hin verloren gegangen, bei Thieren, welche vor dem Schlachten z. B. in sehr kalten Räumen zugebracht hatten, kurz bei Nerven, in welchen wir aus der einen oder anderen vielfach noch unbekannten Ursache eine grössere Beweglichkeit der Molekule voraussetzen dürfen. Pflüger hat für solche Thiere den Namen „tetanische" eingebürgert, und wir wollen ihn der Kürze wegen beibehalten. Unterscheiden sich nun wohl auch derartige Verkürzungen in ihrer äusseren Form durch die unsymmetrischen und ungeordneten Formänderungen sonst anatomisch verbundener Bündel, gegenüber dem mehr gleichmässigen Zusammenwirken derselben bei der willkührlichen Contraction: da wie dort scheint der all-

gemeinsten Anforderung genügt werden zu müssen: es wird sich der momentane Impuls in eine Reihe von Stössen umsetzen, um das Phänomen zu erzeugen.

Der bis jetzt allgemein angenommene Satz, dass sich bei den willkührlichen Bewegungen die Zusammenziehung der Muskeln aus dicht gedrängten Reihen einzelner Zuckungen zusammensetze, und die Stetigkeit der Verkürzung nur eine scheinbare sei, ist vorläufig beibehalten worden. Ich werde ihn später einer ausführlichen Untersuchung unterwerfen[1]. Da aber von den Centren aus sowohl einfache Zuckung, als tetanische Verkürzung, als auch scheinbar stetige Contractur erzeugt werden kann, so wollte ich versuchen die Umstände näher zu prüfen, unter welchen das Eine oder Andere eintritt, ferner ob und wie sich bei gleich bleibender Form der Reizung der Effekt ändern liesse.

Ich sann also darauf mit irgend einem Mittel sicher den einen oder andern Theil des Nervenapparates ohne Reizung und mit möglichster Schonung der benachbarten Punkte rasch zu tödten und auf solche Weise in dem verwickelten Apparat der Centralorgane gleichsam ein Werk um das andere auszuhängen, und das Spiel der noch erhaltenen für sich zu studiren.

Ich hatte am 22. März 1858 die Thatsache entdeckt, dass Ammoniakdämpfe den motorischen, nackten Nervenstamm in kürzester Frist, ja dünne Nerven mit Blitzesgeschwindigkeit tödten, ohne dass dabei eine Zuckung in dem zugehörigen Muskel auftritt, und dass die Tödtung genau so weit reicht als der Ammoniakdampf den Nerv berühren kann.

Wie das Ammoniak diese Wirkung auszuüben vermag, bleibt nothwendig so lange ein Räthsel, als die Unmöglichkeit fortdauert, zu sagen, welches der verschiedenen Gewebselemente und welche chemische Stoffe die Leistungsfähigkeit des frischen Nerv bedingen. Wasserentziehung, Verbindung mit dem Eiweiss,

---

(1) cf. Sitzungsbericht vom Monat Mai 1861.

oder Fett, oder Neutralisation einer Säure — oder alles zusammen — Wer wagte zu entscheiden, welche dieser nothwendigen Folgen der Ammoniakwirkung die wirksame für die rasche Tödtung der Nerven sei?

Zuerst musste aber untersucht werden, ob sich alle Nerven, und alle Stellen der centralen Massen physiologisch gleich gegen das Ammoniak verhalten.

Versuch I.

Wenn man bei einem lebenden Thier zuerst den Stamm des Schenkelnerv blosslegt, ein auf der unteren Seite mit Fett bestrichenes Glimmerblatt darunter hinschiebt, und die Mitte des aufliegenden Nerv mittelst eines in Ammoniak getauchten Miniatur-Haarpinsels betupft, so entstehen momentan höchstens $^1/_2$ — $^3/_4$ Sekunden dauernde Schmerzenszeichen, dann Ruhe, und es können weder Reflexbewegungen von den vom Nerv versorgten Hautstellen aus erregt, noch Zuckungen im Unterschenkel erzielt werden, wenn man den Stamm oberhalb der betupften Stelle reizt.

Versuch II.

Wird bei dem lebenden Thier von rückwärts die Wirbelsäule zwischen dem V. — VIII. Wirbel aufgebrochen, und das Rückenmark blossgelegt, werden dann die hinteren Wurzeln der einen Extremität wieder auf Glimmer gelegt, und mit Ammoniak betupft, so entsteht eine ganz momentane Schmerzäusserung, dann Ruhe und sofortige, vollkommene Vernichtung der Leitungsfähigkeit.

Da die sensitiven Fasern im Stamm offenbar die gleichen sind, wie in der Wurzel, so kann nur der rascher die Reizung überflügelnde Tod bei den weniger geschützten Wurzelfasern den Unterschied bedingen. Offenbar aber ist, dass dem Tod ein solches Reizstadium vorausgeht, welches als Schmerzensäusserung und wie wir später auch noch sehen werden, am geköpften Thier als Reflexbewegung objectiv wahrnehmbar wird. Dieses Stadium dauert aber höchstens wenige Sekunden, meist nur Bruchtheile einer Sekunde, und beginnt fast im Moment der

Berührung. Das erkennbare Reizstadium ist um so kürzer, je schneller das Ammoniak die wirksamen Nervenelemente trifft.

Versuch III.

Legt man eine motorische oder sensible Wurzel, oder einen gemischten Nervenstamm bloss, auf Glimmer und hohl, führt dann mit dem Ammoniakpinselchen einen gürtelförmigen Strich um die Peripherie des Nervengebildes, so erfolgen die oben bereits erkannten Erscheinungen und die Lähmung tritt äusserst rasch ein. Reizt man nun diesseits oder jenseits des Gürtelstriches um entweder direkte oder reflektirte Bewegungen zu erzielen, so gelingt diess von allen Punkten aus, welche in der nächsten Nähe des bestrichenen Gürtels liegen.

Versuch IV.

Bereitet man sich eine recht intensiv gefärbte Carminlösung in Ammoniak, legt den Schenkelnerv eines lebenden Thieres, welches hiebei aber gefesselt sein muss, über Glimmer und hohl, verfährt dann wie im vorigen Versuch mit der Carminlösung, so kann man leicht verfolgen, wie weit sich durch Verfliessen das Ammoniak in dem Nerven ausbreitet, und wie weit über diese verfolgbare Grenze hinaus die physiologische Wirkung reicht. Man findet, dass der rothe Strich nur in sehr kleinem Umfang verfliesst, momentan stehen bleibt, und ganz scharfe Ränder zeigt. Ist die Lähmung erfolgt, so benützt man zur Reizung am besten mechanische Mittel, da man bei Anwendung von elektrischen Reizen ohne besondere Vorsichtsmaassregeln nie vor Stromschleifen sicher ist, welche möglicher Weise noch viel fernere Nervenabschnitte als die zwischen den Elektroden gelegenen erreichen können. Ausnahmslos findet man, dass die Lähmung höchstens $^1/_2$ Millimeter weit die betupfte und geröthete Stelle überschreitet. Schneidet man eine der beiden hohlen Hemisphären des Gehirns heraus, spaltet deren Decke, und breitet das dünne Markblatt auf einer Glasplatte aus, betupft das Mark, da wo es vollkommen eben ist, flüchtig mit der Lösung, so bleiben ganz kleine scharf umschriebene, rothe Punkte stehen, ohne sich weiter zu verbreiten und auch etwas grössere Tröpfchen

dringen nie durch die ganze Dicke des feinen Markblattes hindurch. Für alle später zu beschreibenden Versuche benützt man mit grossem Vortheil das gefärbte Ammoniak, weil man dadurch stets über den Ort und die Ausdehnung der Applicationsstelle orientirt bleibt, was ausserdem ja ganz unmöglich ist.

Dieser Versuch beweist, dass die Ausbreitung des flüssigen Ammoniaks in dem Nervengeweb von der Applicationsstelle aus eine höchst beschränkte ist, und dass sich die Wirkung des Ammoniaks in ausserordentlich kleinen Grenzen über die Contactstelle hinaus weiter verbreitet. Das Ammoniak wirkt so gut wie rein lokal.

Versuch V.

Bei einem lebenden Thier wird der Unterkiefer exartikulirt, und mit der Zunge entfernt, die pars basilaris des Schädels aufgebrochen, und die Vorderfläche des Rückenmarkes mit Ammoniak betupft. In kürzester Zeit entsteht ohne alle Zuckung und Convulsionen Lähmung der Extremitäten. In den unteren Extremitäten dauern die Reflexbewegungen in gewöhnlicher Form und mit gewöhnlicher Intensität noch fort.

Versuch VI.

Bei einem decapitirten Thiere wird in der Gegend des IV. Wirbels die Säule von vorn aufgebrochen; vorsichtig werden die Vorderstränge mit dem Ammoniakpinsel berührt. In demselben Moment entsteht ein einmaliges, kurz dauerndes Zittern in einigen Muskeln der unteren Extremitäten und darauf Lähmung.

Versuch VII.

Bei einem decapitirten ausgeweideten Frosch wird von vorn die Wirbelsäule in der Höhe des III. Wirbels aufgebrochen; die leiseste Berührung der Vorderfläche des Markes mit einer Nadel erzeugt sofort Zuckung in den unteren Extremitäten. In der Höhe des III. Wirbels wird zuerst das Ammoniak aufgetragen; nur in der einen Extremität erfolgt ein schnell vorübergehendes schwaches Zittern, in der anderen gar nicht. Reizung mit der Nadel ist an dieser Stelle ganz erfolglos geworden. Bei dem

Betupfen war die Vorsicht gebraucht worden, dass der obere Theil des Thieres über den Tellerrand herabhing. Die Reflexthätigkeit war im Bereich der unteren Extremitäten erhalten. Nun wurde der IV. Wirbelkörper entfernt; an dieser Stelle war die Vorderfläche des Markes gegen mechanische Reize äusserst reactionsfähig. Als Ammoniak aufgetragen wurde, entstand nicht die Spur von Zuckung oder von Zittern; die Reizbarkeit erlosch aber fast augenblicklich; nochmaliges Betupfen dieser Stelle hatte keinen weiteren Erfolg. Die unmittelbar darunter befindliche Parthie der Vorderstränge ist noch äusserst reizbar. Es breitet sich also das Ammoniak gar nicht aus und wirkt auch hier rein lokal. Nun wurde der V. Wirbelkörper entfernt. Auch diese Stelle des Markes ist äusserst erregbar; die leiseste Berührung macht Zuckung. Als man sich vergewissert hatte, dass die Reflexthätigkeit für die unteren Extremitäten noch vollkommen fortbestand, wurde die Stelle mit Ammoniak bestrichen. Anfänglich schien die Reizbarkeit dadurch erhöht. Es entsteht aber keine Zuckung und kein Zittern; sehr schnell wird die Stelle absolut reizlos, unmittelbar darunter bleibt die Reizbarkeit vollkommen fortbestehend. Noch ist die Reflexthätigkeit erhalten. Nun wird die hintere Fläche des Markes in der Region des II. dann III. dann IV. Wirbels bepinselt. Es entstehen keine Convulsionen, so lange man sich im Bereich der Wirbel hält, unter welchen vorn die Vorderstränge betupft worden waren.

Die Vorderstränge des Rückenmarkes verhalten sich also wie die Nervenstämme und Wurzeln gegen das Ammoniak.

Versuch VIII.

Bei dem lebenden Thier werden die Schädeldecken von vorn bis zur hinteren Spitze der Rautengrube abgenommen und nun die einzelnen Hirntheile bepinselt:

1. die Oberfläche der linken Hemisphäre; das Thier macht noch Fluchtversuche; die linke obere Extremität ist bald darauf halb gelähmt.

2. Nun auch die Oberfläche der rechten Hemisphäre. Sehr bald verfällt das Thier in einen mehr soporösen Zustand, ist

schwerer reizbar, besitzt aber noch in allen Körpertheilen Gefühl. Die Bewegungen auf Reize sind noch regelmässig, aber statt zu springen werden die Extremitäten parallel der Tischplatte schnellend gestreckt, so dass das Thier natürlich kaum von der Stelle rückt. Die Athembewegung dauert fort, auch die Nickhaut reagirt noch auf Reize. Die allgemeinen Folgen sind: Kraftlosigkeit, Trägheit und verminderte Willensenergie.

3. Betupfen der Oberfläche der Zweihügel ruft einige kurze Fluchtversuche hervor. Bald darauf entsteht veränderte Form des Ganges. Das Thier geht wie die Kröten langsam auf allen Vieren; bei nochmaligem Betupfen derselben Stelle bleibt sich der Erfolg gleich.

4. Betupfen des oberen Endes der Rautengrube. Es entstehen lebhafte, länger dauernde Manège-Bewegungen in Folge linkseitiger Lähmung.

5. Betupfen der hinteren Spitze der Rautengrube führt zu heftigen, wenn auch sehr unvollkommenen Fluchtversuchen. Bald darauf beginnt ein Zittern in den Muskeln der oberen Extremitäten und des Rumpfes. Die Reflexfunction ist zuerst in der Region der oberen Extremitäten gesteigert, in der der unteren vermindert und bald beginnt Opistotonus und heftiges Zittern mit klonischen Krämpfen in den unteren Extremitäten. Nochmaliges Auftragen von Ammoniak an derselben Stelle verändert nichts in den Erscheinungen. Die Krämpfe dauern an 4 Minuten.

Betupfen der einzelnen Hirntheile bis herab zur unteren Spitze der Rautengrube hat also genau denselben Erfolg wie die Exstirpation derselben Theile mit dem Messer. So wird das flüssige Ammoniak in der Form, wie ich es mit dem Miniaturpinsel auftrage, zu dem feinsten Instrument die einzelnen und zwar die beschränktesten Stücke der Centralorgane so zu lähmen, als wenn sie mit dem Messer hinweggenommen worden wären — zugleich gestattet die so lokalisirte Wirkung dieses Agens eine Feinheit der Versuche, wie sie auf mechanischem Weg niemals zu erzielen ist. Bis zum vierten Akt dieses Experiments konnte man aus den früheren Erfahrungen die Resul-

tate voraussehen; und das war es ja, was ich eigentlich von der Anwendung des Ammoniaks erwartet hatte, und worauf ich meine Hoffnungen gründete, meinen anfänglich entworfenen Plan durchführen zu können. Wie gross aber war mein Erstaunen, als ich statt einfacher Lähmung im fünften Akt des Experimentes nach dem vorübergehenden ersten Reizstadium und einer Pause von 1 — 1½ Sekunden den so lange andauernden Sturm von Convulsionen der heftigsten Art hereinbrechen sah!

Versuch IX.

Bei einem lebenden Frosch wurde nur die Rautengrube blossgelegt; die Gefässhäute wurden entfernt, die Blutung gestillt, auf ihr hinterstes Ende Ammoniak aufgetragen. Nach einer kurzen Pause erfolgt ein Sturm tonischer und klonischer Krämpfe, welcher an zwei Minuten währt und nachdem er sich gelegt hat, eine solche Erhöhung der Reflexthätigkeit zurücklässt, dass jedes Klopfen auf den Tisch, sofort wieder neue Stösse in allen Muskeln hervorruft wie bei Thieren, welche mit Strychnin vergiftet sind.

Versuch X.

Bei einem Thier, welches längere Zeit in der Gefangenschaft gelebt hatte, und hell tingirt war, wurde das Rückenmark in der Höhe des V. — VIII. Wirbels von der Rückenseite her blossgelegt und mit Ammoniak bepinselt. Sofort entstand ein ganz kurzes Zittern und darauf völlig Ruhe; keine Spur von Krämpfen folgte nach.

Versuch XI.

Nachdem die Schädeldecken aufgebrochen waren, wurde der Kleinhirnstreifen und das obere Ende der Rautengrube mit Ammoniak bepinselt. Sofort entstehen heftige Athmungsbewegungen, wenige Convulsionen in den Extremitäten. Jetzt wird der Haarpinsel etwas tiefer bis zur unteren Spitze der Rautengrube vorgeschoben: es entstehen sofort die heftigsten und furchtbarsten tetanischen Krämpfe mit Reflexkrämpfen nach jedem Anstossen oder Schütteln des Thieres. Diese dauern 5 Minuten. Während sie noch im Gang sind, wird die Wirbel-

säule oberhalb des IV. Wirbels durchschnitten, der Tetanus hört fast momentan auf, und es treten bei Kneipen und mit Essigsäure die bekannten, gewöhnlichen Reflexbewegungen wieder ein. Nun wird die Wirbelsäule von hinten über dem V. Wirbel erbrochen, das Mark mit Ammoniak betupft. Ohne alle Krämpfe erlischt sofort jede Reflexfunction auch gegenüber von Essigsäure, Glühhitze etc. Auch dieses Thier war längere Zeit in Gefangenschaft und blass.

Versuch XII.

Bei dem unversehrten frisch eingefangenen, in der Kälte aufbewahrten Thier wird die Wirbelsäule von hinten in der Höhe des V. — IV. Wirbels aufgebrochen, Ammoniak aufgetragen: es entstehen Krämpfe in den unteren Extremitäten, welche jedoch lange nicht so heftig und dauernd sind als bei Application auf das obere Rückenmarksende. Nach Durchschneidung der Wirbelsäule am oberen Ende des I. Wirbels werden (wie das bei vielen Thieren des gleichen Fanges der Fall war, wenn man sie an dieser Stelle decapitirte) die Krämpfe sehr heftig, hören sehr schnell nach Durchschneidung des II. Wirbels auf. Ammoniak ruft keine Reflexbewegungen mehr hervor.

Versuch XIII.

Ein Frosch wird decapitirt, seine Wirbelsäule von hinten in der Höhe des V. Wirbels erbrochen, Ammoniak aufgetragen, es entstehen heftige Krämpfe.

Versuch XIV.

Einem unversehrten Frosch wird der Bogen des V. und IV. Wirbels abgebrochen; Ammoniak aufgetragen: es entsteht heftiger Tetanus in den unteren Extremitäten. Als oben in die Rautengrube Ammoniak gebracht wird, entsteht Tetanus in den oberen Extremitäten.

Versuch XV.

Ein Frosch wird decapitirt, die Wirbelsäule über dem VI. und VII. Wirbel von hinten aufgebrochen, die hinteren Wurzeln des rechten Fusses werden auf ein Glimmerblättchen gehoben und mit Ammoniak betupft. Es entsteht ein ganz schwaches, höchstens

1 Sekunde dauerndes Zucken in einzelnen Muskeln; dann tritt völlige Reizlosigkeit der Wurzel ein. Als das Mark zwischen dem Austritt der hinteren Wurzeln für die unteren Extremitäten mit Ammoniak betupft wurde, entstand ein kurz dauerndes Zittern in den Muskeln der in flectirter Stellung verharrenden unteren Extremitäten. Betupfen der hinteren Fläche des Markes in der Höhe des I. und II. Wirbels erzeugte einen $^1/_2$ Minute dauernden heftigen Tetanus in allen Extremitäten.

Diese Versuche lehren, dass die Convulsionen durch Ammoniak unter Umständen in jeder Höhe von der Hinterfläche des Markes aus erregt werden können; dass diess am leichtesten von dem obersten Endpunkt des Markes aus geschieht, auch dann noch, wenn von weiter nach abwärts gelegenen Stellen aus keine Krämpfe mehr erregt werden können. Diese Erfahrungen sind wichtig, weil man daraus sieht, dass leicht die Versuchsergebnisse in dieser Beziehung durch die Jahreszeit und Temperatur Modificationen erleiden können. Es war daher zu wünschen willkührlich die Zustände der Centralorgane so zu modificiren, dass das Eine oder Andere eintreten muss.

Versuch XVI.

Ein frisch eingefangener in der Kälte aufbewahrter Frosch kam in einen bis zu 33° Cels. erwärmten Calorimeterraum. Er war in einen Lappen gewickelt und in die Mitte des Raumes nächst der Thermometerkugel gelegt, um seine Hautstellen vor der Berührung mit den wärmeren Metallwandungen zu schützen. In diesem Raum blieb er $^1/_2$ Stunde. Wie er herauskam, war er bewegungslos, aber nicht wärmestarr. Nach wenigen Minuten hatte er sich so weit erholt, dass nach einem Reiz jedesmal eine einzige, stossweise Zuckung seine Glieder bewegte. Diess geschah jedoch nur, wenn zwischen den einzelnen Reizen die Pause nicht zu klein war. Jetzt wurde der Bogen des IV. — II. Wirbels weggenommen, Ammoniak auf die hintere Fläche des Markes gebracht, wobei nur einige Fluchtversuche vom Thier gemacht wurden, aber durchaus keine Krämpfe hervorgerufen werden konnten. Als der Bogen des I. Wirbels weggenommen

worden war, und das oberste Ende des Halsmarkes mit Ammoniak betupft wurde, entstanden sogleich ein paar Bewegungen zur Flucht — und bald darauf wie gewöhnlich der Sturm theils klonischer, theils tonischer Krämpfe.

Die Wärme sehen wir in diesem Versuch als ein Hemmungsmittel der Krämpfe, welche sonst auch durch andere Umstände, unter denen das Thier vor dem Versuch gelebt hatte, abgewehrt werden können. Ohne diese Erfahrungen würde man leicht zu einem falschen Schluss kommen, und annehmen wollen, dass gerade nur das oberste Mark-Ende einen nervösen Heerd berge, welcher unter dem Einfluss des Ammoniaks spezifisch bei der Entstehung der Krämpfe mitwirke, während dies exclusive Verhalten nur scheinbar ist, d. h. von willkührlich zu variirenden Bedingungen abhängt. Wenn die Unterschiede der Erfolge nicht in noch bedeutenderem Grad von dem Geschlechtsleben dieser Thiere beherrscht werden, so wird man sie zu jeder Jahreszeit durch Erkalten oder Erwärmen der Thiere immer wieder erzeugen und sich dadurch von den nicht zu beherrschenden anderweitigen Lebens-Eigenthümlichkeiten der Frösche für diese Versuche unabhängig machen können.

Es durften aber die günstigen Umstände, unter welchen sich gerade jetzt meine Thiere befanden, nicht vorübergelassen werden, ohne die Frage näher zu entscheiden, welche Punkte der Hinterfläche des Markes die bevorzugten für die Erregung der Krämpfe sind, oder ob sie alle gleichwerthig seien, und wie sich die graue Substanz gegen das Ammoniak verhält. Obwohl ich glaube, mir die hinreichende Fertigkeit erworben zu haben, auch an dem dünnen Rückenmark unserer kleinen temporaria-Sorte operiren zu können, so weiss doch Jeder, dass dabei für eine vollkommen reine Trennung der Hinterstränge und Seitenstränge nicht mehr gebürgt werden kann. Ich behalte es mir daher ausdrücklich vor, die nachfolgende Experimentreihe künftigen Sommer an unseren grossen Fröschen zu wiederholen, wobei es vielleicht möglich wird, noch präciser den Unterschied der Stränge, oder die Nothwendigkeit gewisser Verbindungs-

brücken u. dgl. festzustellen. In der Hauptsache aber darf ich erwarten, dass die Resultate die gleichen bleiben werden, und also auch keinen Anstand nehmen, die an den kleineren Fröschen in diesem Winter angestellten Versuche mitzutheilen. —

Versuch XVII.

Bei einem decapitirten Thier wird die Wirbelsäule von hinten aufgebrochen; oberhalb des Abganges der Ober-Arm-Nerven werden die Hinter- und Hinterseiten-Stränge von der Rücken- zur Bauchfläche herab, bis zum Canal der grauen Substanz durchschnitten. Wird jetzt auf die Oberfläche diesseits des Einschnittes Ammoniak aufgetragen, so entstehen in den unteren Extremitäten nicht die leisesten Convulsionen. Trägt man dann nach einem von rechts nach links durch die Median-Ebene des Marks geführten Schnitt die obere Parthie der Hinter- und Hinterseitenstränge ab, so liegt die Hälfte der grauen Masse im Zusammenhang mit den vereinigten Vorder- und Vorderseitensträngen zu Tage, und kann mit dem Ammoniakpinsel berührt werden; auch dabei treten keine Convulsionen auf. Berührt man dagegen hart unter dem Schnitt an der Stelle, wo das Rückenmark noch vollkommen erhalten ist, die Rückenfläche des Markes mit Ammoniak, so entstehen nach circa $^1/_4$ Minute $2^1/_2$ Minuten andauernde Krämpfe, deren anfänglich mehr klonische Form in die heftigste tonische übergeht.

Es ist also zur Erzeugung der Krämpfe durch Ammoniak die Integrität der hinteren weissen Markmasse nothwendig, und darf keine Unterbrechung haben, wenn sich die Krämpfe von den höher oben gelegenen Parthien in die tiefer unten gelegenen (hinteren Extremitäten) fortpflanzen sollen. Auch genügt nicht die Brücke vorderer grauer Substanz, welche mit derjenigen noch in Verband steht, die sich unter den einfach eingeschnittenen hinteren Strängen befindet. Endlich ist von der grauen Substanz aus das Phänomen nicht direct hervorzurufen.

Versuch XVIII.

Bei einem decapitirten Frosch wird das Rückenmark von oben bis zum Abgang der Armnerven der Länge nach von

rechts nach links gespalten und zwar in der Ebene des centralen Canales, so dass also an der unteren Fläche der Hinterstränge noch graue Substanz haftet. Nachdem der obere Lappen (der vereinigten Hinter- und Hinterseiten-Stränge) zurückgeschlagen, mit Ammoniak betupft und wieder niedergelassen worden, entstand keine Spur einer Zuckung oder Convulsion. Als aber auf die obere Fläche des Lappens Ammoniak aufgetragen wurde, traten Zuckungen ein, welche wohl schwach waren, aber in Form von Muskelzittern längere Zeit anhielten.

Dieselbe Versuchsmethode wurde an dem um einen Wirbel tiefer liegenden Mark angewendet. Betupfen der oberen und unteren Fläche blieb erfolglos, Betupfen der zunächst daran anstossenden unverletzten Markparthie auf ihrer Hinterfläche erzeugte nachfolgende Convulsionen.

Versuch XIX.

Die Hinter- und Seitenstränge der rechten Seite werden von der Decapitationswunde aus, nachdem das Mark bloss gelegt ist, bis herab zum Armgeflecht zurückgeschlagen, wobei an der Unterfläche keine für das freie Auge mehr erkennbare graue Substanz hängen geblieben war, und auf Glimmer gelegt. Bepinseln ihrer unteren Fläche bleibt wieder erfolglos, ebenso das Betupfen der darunter liegenden grauen Substanz. Jetzt wird die Rückenfläche des unversehrten linken Hinterstranges betupft, bald darauf treten Convulsionen ein, welche mit einem Stoss im linken Bein beginnen, dem aber rasch die Zuckungen im rechten folgen Als Ruhe eingetreten war, wurde die Rückenfläche des zurückgeschlagenen Stranges — ohne Wirkung betupft. Als das Ammoniak etwas tiefer aufgetragen wurde, entstanden neue Convulsionen. Immer aber erscheinen sie viel schwächer, wenn das Mark vorher irgend wie schon beschädigt oder in längeren Strecken einige Zeit bloss gelegt war.

Es ergibt sich, dass die Wirkung ausnahmslos von den hinteren oder Hinterseitensträngen ausgeht, nie aber durch unmittelbare Reizung der grauen Substanz hervorgerufen werden kann.

Versuch XX.

Bei einem decapitirten Thier wurde der Wirbelkanal von oben erbrochen. Es wird im Bereich der zwei oberen Wirbel der rechte und linke Seitenstrang entfernt. Zuerst wird auf die noch erhaltenen Hinterstränge Ammoniak gebracht; es entsteht keine Spur von Convulsionen; der Canal wird weiter herab geöffnet; es werden die Seitenstränge im Bereich der zwei nächsten Wirbel entfernt, die Hinterstränge mit Ammoniak betupft — aber ebenfalls wirkungslos; jetzt wird unterhalb dieser Stelle, wo eben noch das Mark unverletzt zusammenhält, betupft — sehr bald entsteht wie gewöhnlich der Tetanus. Die Wirkung des Ammoniaks als Krämpfe erregendes Mittel beschränkt sich also vollkommen auf die Seitenstränge.

Versuch XXI.

Bei einem decapitirten Thier wird die Wirbelsäule von hinten aufgebrochen bis herab zu einem Wirbel unterhalb des Abganges der Armnerven-Wurzeln. Indem jetzt die Branchen einer dünnen Scheere senkrecht so aufgesetzt werden, dass die Hinterstränge dazwischen ohne Verletzung der Seitenstränge durchgeschnitten werden können, senkt man die Spitzen bis zur Medianebene des Markes und schliesst rasch die Scheere. Hierauf wird das Mark im Bereich der Hinterstränge oberhalb des Schnittes betupft, ohne dass Convulsionen erfolgen. Betupfen des Markes unterhalb des Schnittes erzeugt bald Convulsionen, welche aber rascher vorübergehen und nicht sehr heftig sind.

Versuch XXII.

Bei einem lebenden Thier wird die Säule vom II. bis V. Wirbel herab von hinten aufgebrochen; um einen Wirbel tiefer als der Abgang der Armnervenmuskeln erfolgt, werden wie im vorigen Versuch die hinteren Stränge quer durchgeschnitten; dabei sind die Seitenstränge jedenfalls grossentheils, wenn auch vielleicht nicht ganz erhalten. Nun wird der Bogen des I. Wirbels entfernt, auf die Rückfläche des Markes Ammoniak gebracht, worauf bald in den unteren Extremitäten Tetanus entsteht. Als bald darauf Ammoniak auf das Mark unterhalb des Schnittes

aufgetragen wurde, erfolgten auf's Neue in den unteren Extremitäten heftige Krämpfe, aber auch schwache in den oberen. Die Wirkung schreitet also nach ab- und aufwärts fort, in letzterer Richtung aber wegen der theilweisen Lähmung und Zerstörung der Seitenstränge unvollkommen.

Versuch XXIII.

Genaue Wiederholung des vorigen Versuches mit dem gleichen Erfolg. Immer wurde dabei die Vorsicht gebraucht, dass der Rumpf des Thieres in der erforderlichen Neigung erhalten blieb, um das etwaige Verfliessen des Ammoniaks in einer nicht beabsichtigten Richtung zu verhindern.

Versuch XXIV.

Bei einem decapitirten Thier wird die Wirbelsäule von hinten, oberhalb des Abganges der Wurzeln für die unteren Extremitäten erbrochen und mit der Lanzette das System der Hinterstränge von rechts nach links durchschnitten; hierauf wird das hinterste Ende der Rautengrube betupft, worauf in kürzester Frist heftiger Tetanus in allen Muskeln eintritt. Dieser hört sofort in dem Bein auf, dessen Seitenstrang in der Höhe des V. Wirbels durchschnitten wird. Die Erregung scheint demnach auf dem Weg der Seitenstränge fortgepflanzt zu werden.

Versuch XXV.

Bei einem decapitirten Thier wird die Wirbelsäule von hinten zwischen dem III. und V. Wirbel aufgebrochen; dabei waren mehrere heftige Zuckungen beim Präpariren erfolgt. Nun werden die Seitenstränge durch einen senkrecht herabwirkenden Messerstich auf der linken Seite durchschnitten. Das Bepinseln des oberen Rückenmarkendes auf der oberen Fläche mit Ammoniak ist erfolglos; ebenso ober und unter dem Einstich, soweit das Mark entblösst war. Erst von der Parthie aus, welche sich noch im geschlossenen Wirbelcanal befand, entstehen durch die Berührung mit Ammoniak einige stark, aber kurz dauernde tetanische Zuckungen.

Versuch XXVI.

Bei einem unversehrten Thier wird die Wirbelsäule von hinten in der Höhe des V—IV. Wirbels erbrochen, der linke Seitenstrang wie vorher (XXV.) durchgeschnitten, dann die Rautengrube blossgelegt und mit Ammoniak betupft. Sehr bald entsteht leises Zittern in den beiden unteren Extremitäten, aber erst nach 1½ Minuten erfolgt heftige Convulsion in dem rechten Bein, während das linke ganz ruhig bleibt. Nachdem die Convulsionen aufgehört haben, kann man von den unteren Extremitäten aus mit Essigsäure in diesen, nicht aber in den oberen Reflexbewegungen auslösen.

Auch bei diesem Thier war die Wirkung des Ammoniaks auffallend geringer als in den früheren Versuchen. Es wurde vermuthet, dass auch hier der sicher mitwirkende Umstand von Belang war, dass das Mark eine grössere Strecke weit blossgelegt und theilweise beschädigt war. Der nächste Versuch führte aber zu einer noch weiteren Aufklärung. — Nach ½ Stunde waren die Reflexbewegungen (mit $\overline{A}$ erregt) auf der linken und rechten Seite noch gleich lebhaft. Auf der rechten Seite waren aber selbst noch willkührliche, wenn auch schwache Bewegungen unverkennbar, welche auf der linken Seite vollkommen fehlten.

Versuch XXVII.

Bei einem lebenden Thier wurde die Wirbelsäule in der Region der 2 oberen Wirbel von hinten aufgebrochen und das Mark mit dem Ammoniak bepinselt, welches bei dem vorigen Versuch gedient hatte. Es entstanden keine Convulsionen, das Thier war aber ausserordentlich unruhig und suchte aus seinem Behälter auf alle Weise zu entfliehen. Nun wurde dieselbe Stelle des Marks mit sehr concentrirtem caustischem Ammoniak betupft, und sehr schnell stellten sich die heftigsten Krämpfe ein. Es kommt also sehr auf den Concentrationsgrad des Ammoniaks an, ein Gegenstand, welcher uns später noch länger beschäftigen wird.

Versuch XXVIII.

Bei einem lebenden Thier wird die Säule von hinten über dem V—IV. Wirbel aufgebrochen, der Seitenstrang auf der linken Seite durchgeschnitten, dann die Rautengrube freigelegt, concentrirtes Ammoniak aufgetragen; sofort entsteht Zittern in den Muskeln beider Extremitäten; als dies aufgehört hatte, brach plötzlich der Tetanus mit aller Heftigkeit herein, ohne jedoch die linke Extremität zu ergreifen. Diese hing vollkommen erschlafft herab, zeigte nur hie und da im einen oder anderen Muskel eine kleine unausgiebige Zuckung. Nachdem der Tetanus fast 2 Minuten gedauert hatte, liessen sich noch an beiden unteren Extremitäten Reflexbewegungen erzielen. Als man oberhalb des Schnittes durch den Seitenstrang das Mark auf dieser Seite mechanisch reizte, entstanden noch Zuckungen im linken Bein; zum Beweis, dass die motorischen Stränge wenigstens noch theilweise erhalten waren. Die Fortleitung der Krampf-veranlassenden Wirkung geschieht also sicher durch die Seitenstränge, sonst hätte sie nicht hier unterbrochen sein können, geschieht also ferner auch nicht durch die graue Substanz, welche noch ganz erhalten war.

Aus allen diesen Versuchen ergibt sich somit auf's Unzweifelhafteste, dass zur Entstehung der Krämpfe die isolirte Berührung der Hinterstränge mit Ammoniak nicht ausreicht, dass dazu vielmehr der Angriff gegen die hinteren Seitenstränge gerichtet sein muss, dass ferner die Mitwirkung der hinteren grauen Substanz entweder ganz unnöthig ist, oder wenigstens eine sehr untergeordnete Rolle spielt.

Ferner sieht man, dass zur Fortleitung der krampferregenden Ursache die Seitenstränge unbedingt nothwendig sind, und dass die graue Substanz hiefür keine ergänzende Brücke zwischen den durch den Einschnitt getrennten Seitensträngen abgeben kann.

Es musste jetzt untersucht werden, ob die Veranlassung zu den Krämpfen einen isolirten Einfluss auf die Seitenstränge behauptet, oder ob dadurch im ganzen Mark veränderte Er-

regungszustände verbreitet werden. Dass das Letztere der Fall sei, liess sich wohl schon daraus schliessen, dass wie im VII. Versuch und sonst auch häufig beobachtet wurde, die Reflexfunction an weit von der Applicationsstelle des Ammoniaks entfernten Markregionen in hohem Grad gesteigert war. Ein anderer Versuch lässt gleichfalls auf eine weiter verbreitete Steigerung in der Erregbarkeit des Markes schliessen.

Versuch XXIX.

Bei einem decapitirten Frosch wird von hinten zwischen dem VI. und VII. Wirbel die Säule aufgebrochen. Die hinteren Wurzeln des einen Beines werden durchschnitten. In der Höhe des II. Wirbels wird die Rückfläche des Markes bepinselt; sehr rasch entsteht Tetanus in allen Extremitäten mit einigem Unterschied in der Form. Sobald der Tetanus im Gang war, wurde zwischen III. und IV. Wirbel durchgeschnitten; jetzt steigert sich der Tetanus enorm; er dauert, wenn auch sehr geschwächt, einige Zeit fort, als in der Höhe des V. Wirbels durchgeschnitten wurde.

Da das Ammoniak, wie die früheren Versuche gezeigt hatten, nicht so schnell vordringt, sondern lokal wirkt, so geht daraus hervor, dass es von der Applicationsstelle aus, an welcher es direkt lähmend wirkt, zugleich in weiter Ausdehnung hin eine Erregung in den motorischen Centren hervorruft.

Es konnte nicht entgehen, dass die Form der Krämpfe und die Bewegungsrichtung der einzelnen Glieder der Thiere, endlich die Intensität der Krämpfe von manigfachen Zuständen anderer Centraltheile als derjenigen, welche mit Ammoniak betupft wurden, abhänge, dass es auf die Zustände und die anatomischen Orte der betupften Theile ankomme u. dgl., so dass hiefür mehrfach variirte Versuchsreihen gefordert wurden, welche ich zunächst mittheilen will.

Versuch XXX.

Bei einem lebenden Thier werden von oben die Schädeldecken weggenommen. Das Thier ist nach der Operation besonders nach Entfernung der Hirnhäute wie betäubt und be-

wegungslos; nach 5 Minuten hat es sich aber wieder vollständig erholt, und springt munter umher. Als man das Blut von der Rückseite der Medulla mit Fliesspapier durch Tupfen entfernen wollte, entstand ein Schmerzschrei, kurz dauernder Trismus, und gleich darauf hingen die Extremitäten schlaff herab. Die Wirkung des Ammoniaks, welches jetzt aufgetragen wurde, beschränkte sich hierbei bloss auf ein kurz dauerndes Zittern in den Extremitäten ohne Opistotonus und Tetanus.

Versuch XXXI.

Bei einem lebenden Thier wird nur eine kleine Oeffnung im Schädel über der Rautengrube gemacht; nachdem das Thier wieder ganz munter geworden war, wurde Ammoniak mit dem feinen Haarpinsel hinter das untere Ende des calam. scriptor. gebracht. 2—3 Sekunden lang blieb das Thier vollkommen in Ruhe; dies war ein Beweis, dass keine mechanische Reizung beim Einführen des Pinsels im Spiel war. Hierauf traten aber die heftigsten, theils klonischen, theils tonischen Krämpfe in allen Extremitäten auf. Rasch wurde jetzt das Schädeldach nach vorn aufgebrochen, und Ammoniak in grösseren Tropfen auf die Zweihügel und die Hemisphären gebracht. Nach wenigen Sekunden hören die Krämpfe auf, welche bei anderen Thieren meist mehrere Minuten dauern. In den unteren Extremitäten ruft jetzt noch $\overline{A}$ wie sonst die gewöhnlichen Reflexbewegungen hervor.

Versuch XXXII.

Das ganze Schädeldach wird bei einem lebenden Thier aufgebrochen und Ammoniak auf die Rautengrube aufgetragen. Es entstehen keine Krämpfe; erst nachdem die weiter vorn gelegenen Hirntheile betupft werden, entstehen solche.

Versuch XXXIII.

Das Schädeldach wird vollkommen geschont, und nur der Bogen des I. Wirbels abgetragen. Nachdem hier das Mark mit Ammoniak betupft worden war, erhob sich der heftigste Sturm von Krämpfen; jetzt wurde rasch das Schädeldach aufgebrochen, Ammoniak auf die Oberfläche des Hirns gebracht — aber die

Krämpfe dadurch nicht sistirt; sie hörten aber plötzlich auf, als ein Scheerenschnitt die Zweihügel quer von rechts nach links trennte.

Versuch XXXIV.

Der vorige Versuch wird genau wiederholt. Hierauf sistirt jedoch weder das Betupfen mit Ammoniak, noch das Durchschneiden der Zweihügel die Krämpfe. Als nun nach einander verschiedene Einschnitte da und dort in die Hirntheile gemacht werden, ändern sich immer die Hauptbewegungen, welche durch die stets klonischen Krämpfe erzielt werden: bald starke Beugung des Oberschenkels mit gebogenem Knie, dann stärkste Abduction, dann wieder stärkstes Rückwärtsdrehen des ganzen Beines, dann wieder stampfende oder Schwimmbewegungen — kurz das manigfaltigste Spiel der Bewegungsformen wird solcher Gestalt erzielt. Hier wurden die Krämpfe sistirt, als die Mitte der Medulla quer durchschnitten wurde.

Versuch XXXV.

Der Schädel wurde über der Rautengrube aufgebrochen und zugleich nach Exartikulation des Unterkiefers die Basis cranii. Als oben Ammoniak aufgetragen wurde, entstanden heftige Krämpfe, welche sich nicht durch Betupfen der Basis cerebri mit Ammoniak sistiren liessen. Als alle Krämpfe nach c. 2 Minuten aufgehört hatten, wurde der Bogen des II. Wirbels entfernt, mit Ammoniak das Mark betupft: es entstanden auf's Neue Krämpfe, welche fortdauerten, nachdem das Mark oberhalb durchschnitten und die Unterfläche des Gehirns gelähmt war.

Versuch XXXVI.

Es wird das Schädeldach von oben aufgebrochen, aber nur so weit, dass die Medulla gedeckt bleibt. Jetzt wird das frei liegende Hirn einige Zeit über Ammoniakdämpfe gehalten, dann das obere Ende der Medulla betupft; es entstehen bald heftige Krämpfe der ganzen Extremitäten mit abwechselnder tetanischer Spannung ihrer einzelnen Muskeln. Das ganze Hirn wird nach und nach durch viele Schnitte zerstört, wobei die Bewegungs-

form wie früher immer wechselt. Als es ganz zerstört ist, und Ammoniak etwas tiefer unten auf das Mark aufgetragen wird, entsteht reiner Tetanus im höchsten Grad mit völliger Gliedersteifigkeit.

Versuch XXXVII.

Das ganze Schädeldach wird abgehoben; nach der Operation, bei welcher mit einigem Druck durch feine Schwämmchen das Blut entfernt, das Gehirn aber etwas comprimirt worden war, hängen alle Glieder schlaff herab; das Thier ist wie todt, wenigstens ohne alle Willensäusserung. Als das Halsmark mit Ammoniak betupft wurde, entstanden bald klonische Krämpfe, welche in der heftigsten Form in den unteren Extremitäten, als heftiges Schlegeln und Stossen auftraten, sobald die Zweihügel mitten durchgeschnitten wurden. Die Bewegungsform änderte sich weiter, je nach dem Ort, an welchem fernere Einschnitte in die Hirnsubstanz gemacht wurden. Nachdem das Hirn gänzlich zerstört worden und das Mark tiefer unten betupft wurde, entstand der heftigste Streck-Tetanus, fast ohne Beimischung klonischer Krämpfe.

So mancherlei Widersprüche diese Versuche da und dort unter sich zeigen, so habe ich sie doch ohne Auswahl mitgetheilt, weil das, was für die Ammoniakwirkung und die Entstehung der Krämpfe im Allgemeinen daraus abzunehmen ist, trotz der Widersprüche bleibt. Die letzteren entspringen aus der absichtlichen Vernachlässigung, genau immer wieder in gleicher Weise die gleichen centralen Stellen zu zerschneiden oder zu ätzen. Wollte man dies exact verfolgen, so würde man, was allerdings von hohem Werth wäre, auf die Ursachen der Krampfformen im Speziellen, zugleich aber auf ein weiteres Studium über die Zusammenwirkung der einzelnen Hirntheile geführt, — welches mir gegenwärtig noch ferner liegt, indem ich bloss die Ammoniakwirkung im Allgemeinen darzuthun versuchen wollte. Zudem wird man sich, um sichere Resultate zu gewinnen, mit der gleichen Methode an grössere Thiere und Warmblüter zu wenden haben, wenn man sichere Schlüsse auf

die Vorgänge beim Menschen machen wollte, was doch immer unser letztes Ziel bleiben muss.

Als feststehend darf aber betrachtet werden, dass die Form der Krämpfe nicht ausschliesslich von dem Ort abhängt, an welchem das Ammoniak applicirt wird, sondern wesentlich auch bedingt ist von den damit noch zusammenhängenden und vorzüglich darüber befindlichen Centraltheilen und deren Zuständen.

Im Allgemeinen herrschen die klonischen Krämpfe vor, je höher oben das Ammoniak aufgetragen wird, und je mehr unversehrte Centraltheile darüber befindlich sind; je tiefer unten, desto bestimmter sind die rein tetanischen Streck-Krämpfe ausgesprochen.

Ob während der Krämpfe die eine oder andere Muskelgruppe, der Beuger, Strecker, Abduktoren etc. das Uebergewicht gewinnt, oder in welcher Weise die im Maximum vom Krampf befallenen Muskeln sich gegenseitig ablösen, hängt ebenfalls von der Gegenwart, Reizung, Lähmung oder Entfernung der einen oder anderen höher oben gelegenen centralen Nervenparthie ab.

Es war wichtig zu sehen, welche Erfolge andere anästhesirende Substanzen im Contakt mit den Centralapparaten hervorriefen; darüber gibt der nächste Versuch Rechenschaft.

Versuch XXXVIII.

Bei einem lebendigen Thier wird wie gewöhnlich die knöcherne Decke über der Medulla oblongata erbrochen. Schwefeläther oder Chloroform aufgetragen, veranlasst keine Krämpfe. In 2 Minuten sind nach Application der letzteren Substanz ohne alle vorausgegangene Convulsionen die Extremitäten gelähmt. Wird jetzt Ammoniak angewendet, so erfolgen nur noch schwache Zuckungen in den oberen Rumpfmuskeln. Essigsäure ruft in den unteren Extremitäten noch Reflexbewegungen hervor.

In der Schnelligkeit, mit welcher das Chloroform die nackten Nerven der Muskeln lähmt, ohne dabei Zuckungen zu er-

zeugen, kann es sich vollkommen mit dem Ammoniak messen, wie schon aus meinen früher mitgetheilten Versuchen hervorgeht. Die vorausgehende, kurz dauernde Periode der Reizung, welche aber dem Ammoniak eigen ist, scheint dem Chloroform und Aether zu fehlen, wenigstens, wenn es mit der Nervensubstanz direkt in Contakt kommt. Dass es, wie der Aether, auf die Nerven in den Schleimhäuten einen solchen ausübt, lässt sich dagegen ebenso wenig leugnen; allein hiebei ist das, was die Nerven erregt, vielleicht erst ein secundärer Process, welcher in der Schleimhaut, abgesehen von ihren Nerven, abläuft. Stellt man sich vor, dass das Chloroform deswegen gar keine Krämpfe erregt, weil es wegen seiner intensiven Wirkung das Reizstadium unendlich kurz macht und nur das der Lähmung erkennen lässt, dass das Ammoniak dagegen weniger intensiv wirke und deswegen vor der Lähmung noch ein Reizstadium erkennen lasse, so wird man erwarten dürfen, dass man bis zu gewissen Grenzen hin um so sicherer und länger dauernde Krämpfe erzielen werde, je mehr man durch Verdünnung des Ammoniak die Folgen der lähmenden Wirkung verzögert.

Die nachstehenden Versuche sollen entscheiden, ob diese Schlussfolgerung richtig ist.

Versuch XXXIX.

Ich bereitete mir eine Lösung von caustischem Natron in destillirtem Wasser von 1,0002 spezifischem Gewicht, in welches ein vorher auf seine Reizbarkeit geprüfter Nerv des galvanischen Präparates tauchen sollte, um von Zeit zu Zeit wieder auf's Neue geprüft zu werden. Zur Prüfung benützte ich den mit sehr verdünnter Kupfervitriol-Lösung gefüllten Rheostaten und hielt das anderwärts weitläufig entwickelte Verfahren für die Bestimmung der Reizbarkeit ein.

Für den frischen Nerv war zur Auslösung der schwächsten Muskelzuckung der Rheostatenstand 15 Cent. nöthig. Nun wurde der Nerv in die Lösung getaucht; im Verlauf der Zeit musste

zur Erzielung des gleichen Bewegungs-Effectes der Rheostatenstand in nachstehender Weise geändert werden:

nach 5 Minuten	— Rheostatenstand		19
nach 10 Minuten	—	„	22
nach 20 Minuten	—	„	20
nach 25 Minuten	—	„	26
nach 32 Minuten	—	„	15

Da nun bei Quellung der Nerven in reinem destillirten Wasser der Rheostatenstand fortschreitend erniedrigt werden muss, so dass er in der Regel nach 30—35 Minuten schon den Nullpunkt erreicht hat, so sieht man, dass die ausserordentlich kleine Menge des kaustischen Alkali im Wasser diese Wirkung weitaus zu compensiren vermag, dass dasselbe also als ein sehr energisches Erregungsmittel in dieser Verdünnung anzusehen ist.

Versuch XL.

Eine grössere Menge von destillirtem Wasser wird mit so wenig Ammoniak versetzt, dass Curcumapapier eben noch schwach gebräunt wird. Von einem sehr reizbaren (tetanischen) Frosch wird der Schenkelnerv präparirt, und während die Muskulatur des Unterschenkels vor der Einwirkung des Ammoniaks geschützt ist, der Nerv in das Wasser getaucht; nach kurzer Zeit erfolgen klonische Krämpfe.

Wird nun, während die Krämpfe im Gang sind, der Nerv an einer höher oben gelegenen, noch nicht vom Ammoniakwasser berührten Stelle mit concentrirtem Ammoniak betupft, so verstärken sich die Krämpfe weder momentan, noch dauernd, sondern werden sofort und für immer sistirt.

Versuch XLI.

Bei einem lebenden sehr reizbaren Thier wird die knöcherne Decke über dem Med. obl. erbrochen. Nachdem die Blutung gestillt ist, bepinselt man mit dem Ammoniakwasser die Rückfläche des Markes — es erfolgten keine Convulsionen. Nun nimmt man Wasser, welches mit etwas mehr Ammoniak versetzt ist, und betupft wieder — es entstehen abermals keine

Convulsionen, aber das Thier springt in seinem Behälter umher und macht die grössten Anstrengungen zur Flucht. Betupft man jetzt mit concentrirtem Ammoniak, so erfolgt sehr bald wie gewöhnlich der Sturm von Krämpfen, welcher an zwei Minuten dauert.

Versuch XLII.

Ein weniger reizbarer (nicht tetanischer) Frosch wird dazu benützt, den Schenkelnerv seines einen Beines mit ganz schwachem Ammoniak-Wasser in Contakt zu bringen. Es erfolgen keine Krämpfe. Für nicht sehr reizbare Frösche ist also das verdünnte Ammoniak so wenig wie das concentrirte ein Zuckung erzeugender Nervenreiz.

Es kann nach diesen Versuchen kein Zweifel sein, dass die verdünnten caustischen Alkalien, und also auch das von uns angewendete Ammoniak, ein Reizmittel ist, durch welches wenigstens bei erregbaren Nerven Muskelzuckungen ausgelöst werden können. Obwohl aber das Thier im 41. Versuch durch seine energischen und lange anhaltenden Fluchtversuche auf's Unzweideutigste die grosse Heftigkeit des Reizes erkennen liess, welchen das Betupfen seines Halsmarkes mit verdünntem Ammoniak erzeugte, so kam es dabei doch nicht zu Krämpfen. Diese entstanden im Gegentheil immer nur bei Anwendung des concentrirten Ammoniaks, dessen Application unmittelbar nur eine sehr kurz dauernde, durch ein paar Sprünge sich äussernde Reizung herbeiführte Die Versuche haben also über die zuerst gemachte Schlussfolgerung den Stab gebrochen.

Hiemit habe ich die Mittheilung meiner Experimente und ihrer unmittelbaren Resultate beendigt und ich könnte es jetzt Jedem überlassen, sich die Ergebnisse nach eigenem Gutdünken zu deuten. Ich betrachte es also nur als Vergünstigung, wenn ich schliesslich anfügen darf, zu welcher Alternative die ganze Summe von experimentellen Erfahrungen mich selbst drängt, und welcher ich den Vorzug geben zu müssen glaube.

So viel steht fest: das Ammoniak tödtet, wohin es dringt die Nervensubstanz, gleichgiltig an welchem Punct es applicirt

wird; und um so schneller, je concentrirter es ist. Der Tödtung geht ein Reizstadium voraus, in welchem sehr erregbare motorische Nerven die Muskeln zu Zuckungen veranlassen können, in welchem die sensitiven Nerven und Wurzeln Reflexe auslösen, in welchem gewisse Centraltheile Fluchtversuche und Schmerzäusserungen veranlassen. Dieses Reizstadium ist aber um so kürzer und weniger deutlich zu erkennen, je concentrirter das Ammoniak ist, je weniger erregbar die nervösen Theile sind.

Nach dem Reizstadium tritt unmittelbar das der Lähmung ein, und zwar in allen Abschnitten des Nervensystems, mit Ausnahme des Bereiches der hinteren Seitenstränge; denn von dieser Region aus erfolgt statt der Lähmung und nach Ablauf einer Pause hinter dem Reizstadium her, ein Sturm von Convulsionen der verschiedensten Form, welcher über hundertmal länger dauern kann als das erkennbare Reizstadium in allen übrigen Regionen der Centralorgane oder Nerven.

Von diesen Thatsachen aus erhebt sich die schwierige Frage: Wie soll man sich das Entstehen dieser Krämpfe denken? Wir nehmen die einfachste Deutung zuerst an, welche sich Allen aufdrängen wird, die das Phänomen wie es im Experiment VIII (V) geschildert ist, zuerst und allein betrachten. Man wird sagen: das Ammoniak wirkt hier als Reizmittel in so hohem Grad, weil sich daselbst eine so verwickelte Verknüpfung von Ganglien und Fasern befindet, weil dort offenbar eine sehr ausgiebige Quelle für die verschiedenartigsten und complicirtesten Reflexe fliesst; man wird die lange Dauer auf Rechnung des langsamen Fortkriechens und mechanischen Verbreitens der chemischen Substanz im Innern der Markmasse bringen. Man wird darin gar nichts Wunderbares finden, weil man ganz ähnliche Erscheinungen mit sehr verschiedenen diluirten Reizmitteln von dort aus hervorrufen kann. Der ganze Gang unserer experimentellen Untersuchung wirft aber dieser Voraussetzung einen Stein um den anderen in den Weg. Es ist bewiesen, 1) dass sich der Ammoniakpunkt nur in sehr engen Grenzen ausbreitet,

sehr rasch zu verfliessen aufhört, scharf umschrieben stehen bleibt, und dass seine physiologische Wirkung auf seine nächste Umgebung beschränkt bleibt. 2) Wo ein Reizstadium bei der Ammoniakwirkung objectiv wahrgenommen werden kann, dauert es nur äusserst kurze Zeit: die Krämpfe dagegen oft mehrere Minuten lang; da die Dauer der Krämpfe nicht von der langsam vorschreitenden Ausbreitung des Ammoniaks abgeleitet werden kann, da man ferner häufig genug das kurze Reizstadium als Vorläufer der Krämpfe vollkommen ablaufen und durch eine Pause von den letzteren getrennt sehen kann, so kann man auch nicht auf die Annahme kommen, als wenn die Art der Reizung in den hinteren Seitensträngen anderer Natur wäre, weil vielleicht die wirksamen Nervenelemente sich darin anders gegen Ammoniak verhalten. 3) Die Krämpfe müssten, als Folgen einfacher Reizung gedacht, um so lebhafter werden und um so sicherer eintreten, je mehr man durch bestimmte Verdünnungsgrade des Ammoniaks dessen reizende Wirkung verlängert — davon findet aber gerade das Umgekehrte statt. 4) Die Reizung der hinteren Seitenstränge löst vielleicht in der grauen Substanz Kräfte aus, deren Spiel nach Ablauf des Reizstadiums an der Applicationsstelle des Ammoniaks noch fortklingt? Warum bleiben dann aber die Krämpfe aus, wenn tiefer unten die Seitenstränge allein durchschnitten sind, und noch genug graue Substanz vorhanden ist, durch welche ja sonst nach allen Richtungen hin die Uebertragung so leicht möglich wird? Dass in der That eine Erhöhung der Erregbarkeit grauer Massen im Gefolge der Ammoniakwirkung ist, wenn sie Krämpfe verursacht, sieht man aus dem gesteigerten Reflexvermögen, aber diess allein reicht nicht aus die Krämpfe zu erzeugen oder zu unterhalten. 5) Sind die Krämpfe Folge örtlicher Reizung eines bestimmten Markgebietes, so wird deren Form allein von den dort befindlichen Verknüpfungen nervöser Elemente abhängen, und constant bleiben, gleichgiltig welche andere centrale Combinationen entfernt von jener Stelle erhalten oder zerstört sind. Davon findet abermal das Gegentheil statt; wir erkennen ganz

bestimmte Einflüsse centraler Gruppen jenseits der Applicationsstelle des Ammoniaks auf die Form der Krämpfe, wenn dafür auch der Ort der Application an sich schon nicht ganz gleichgiltig ist.

Ich habe nichts mehr gewünscht, als irgend einen experimentellen oder logischen Anhaltspunkt für die Annahme zu finden, dass die Krämpfe Folge der erregenden Wirkung des Ammoniaks seien und würde gerne, wenn es Anderen gelänge, solche zu gewinnen, die zweite Annahme bereitwillig zurückweisen, zu welcher ich mich, auf mein Beobachtungsmaterial gestützt, entschliessen muss.

Dass die Krämpfe nicht spontan, ohne alle Veranlassung entstehen, wird Niemand behaupten wollen, der nicht an einen nach Laune und sich selbst zum Zeitvertreib im Organismus wirthschaftenden Archäus glaubt. So wenig als sich der abgebrochene Schwanz einer Eidechse, oder das ausgerissene Bein von Opilio zu seinem Vergnügen „spontan" zu todt zappelt, so wenig können die Ammoniakkrämpfe ohne materielle Erregungsursache Minuten lang andauern. Diese Krämpfe erreichen ihr Ende aber auch nicht erst dann, wenn die Nerven oder die Muskeln durch Stoffverbrauch oder Kraftverlust vollkommen erschöpft sind, sondern viel früher; denn sie können nach ihrem Ablauf von Neuem vielmal hintereinander wieder hervorgerufen werden, wenn auch nicht mehr von genau derselben Stelle aus; und wenn sie vorbei sind, ist weder das Reflexvermögen, noch auch die Reizbarkeit der Nervenstämme an denjenigen Stellen erloschen, zu welchen das Ammoniak nicht gedrungen war.

Dass gewisse Parthien des centralen Nervensystems durch einen einmaligen Reiz zu einer mehr fortdauernden Wirkung angeregt werden können, um so mehr, je erregbarer die centralen Theile sind, weiss Jeder. Entstehen ja oft bei reizbaren Fröschen im Moment der Durchschneidung des Halsmarkes ebenfalls ziemlich lang dauernde Krämpfe, oder oft sehr heftiger lange dauernder Tetanus, wenn das Rückenmark zwischen dem

V. und VI. Wirbel nur sehr kleine Unbill durch mechanische Reize erfährt.

Nun wissen wir, dass sich sehr häufig eine erhöhte Erregbarkeit des Rückenmarkes in Folge der Ammoniakwirkung nachweisen lässt, und über Gegenden ausbreitet, welche sich sehr weit über die Applicationsstelle dieser Substanz hinaus erstrecken; wir wissen ferner, was ich an einem anderen Ort ausführlich darlegen werde, dass innerhalb der Bahn peripherischer Nerven entfernt von der Stelle, an welcher das Ammoniak den Nerven getödtet hatte, für gewisse Reize die Erregbarkeit erhöht erscheint, so dass wir nicht anstehen dürfen zu behaupten, dass das Ammoniak erstens über seine Applicationsstelle hinaus die Erregbarkeit der centralen Massen erhöhe. Dass es zweitens eine, wenn auch nur flüchtige und lokale Erregung veranlasse, stark genug um bei erhöhter Erregbarkeit direkte Zuckungen oder reflektirte Bewegungen zu veranlassen, darf aus den vielfach modificirten Versuchen wohl als unumstösslich erachtet werden. Damit hätten wir allerdings scheinbar genug Anhaltspunkte für die zuerst aufgestellte Annahme gewonnen; allein das Eigenthümliche an der Ammoniakwirkung liegt darin, dass einmal die Krämpfe erst nach dem erkennbaren Reizstadium und durch eine Pause vollkommener Ruhe davon getrennt ausbrechen, und dass zweitens die Krämpfe um so sicherer, ja fast allein nur dann herbeigeführt werden können, wenn man die lähmende Wirkung des Ammoniaks durch möglichste Concentration auf die Spitze treibt. Die Lähmung ist also ein nothwendiges Erforderniss für das Zustandekommen der Krämpfe. Wenn aber Bewegungsphänomene durch Vernichtung eines Theiles des Apparates entstehen, welcher zu dessen zusammengehörigen Ganzen zählt, so bleibt keine Wahl als anzunehmen, dass der jetzt gelähmte Theil vorher eine Function gehabt hat, vermöge welcher er den Ausbruch der Krämpfe verhinderte.

---

(2) Henle and Pfeufer's Journal für rationelle Medicin Bd. XII. Heft 1.

Diese Function bestünde also normal in einer Hemmung und ihre Beschränkung führte zu Bewegungsphänomenen, um so ausgebreiteter und dauernder, je grösser die Erregbarkeit in dem Triebwerk zur Bewegung, je grösser der Reiz, je grösser ihr eigener Verlust wäre.

Es würde hier zu weit führen die allgemeine Theorie von den Hemmungsapparaten im Nervensystem und die Gründe, welche dafür und dagegen vorgebracht worden sind, kritisch durchzumustern, zumal ich, wie erwähnt, Niemand zwingen will meiner Anschauung von der Ammoniakwirkung auf die Centralorgane unbedingt beizupflichten, weil es vielleicht doch noch gelingt für die Argumentation ein Terrain zu gewinnen, auf welchem sich eine einfachere Theorie aufbauen lässt.

Für die Selbstbeobachtung ist nichts einleuchtender als die Annahme, dass bei vielen willkührlichen Bewegungen Hemmungen beseitigt werden, welche die Ruhe der Glieder bedingen; ja es scheint uns oft, als wenn wir bei der Einübung gewisser Bewegungen den Kampf mit solchen Hemmungen empfänden. Doch aus solchen trügerischen und vieldeutigen Empfindungen dürfen wir nur dann eine einigermaassen berechtigte Stütze aufbauen, wenn ihre Auslegung von objectiven Wahrnehmungen gehalten wird. Es ist ferner auch sehr unwahrscheinlich, dass ein so einleuchtendes und brauchbares Hilfsmittel mechanischer Leistungen, wie wir es, nach meiner Ansicht wenigstens, evident am Herzen und in anderen Organen erkannt haben, nicht in grösserer Ausdehnung bei dem Aufeinanderwirken der Nervenkräfte verwendet worden sein sollte.

Nach dem Allen mache ich mir für unseren Fall folgende Vorstellung von der Ammoniakwirkung: Im Moment der Berührung erzeugt das Ammoniak eine sehr kurz dauernde lokale Erregung, in Folge deren das schnell vorübergehende, meist schwache, direkt oder auf dem Weg des Reflexes zu Stande gebrachte Muskelzittern eintritt; damit verbunden ist aber eine innerhalb der Centralorgane weithin sich ausbreitende Steigerung der Erregbarkeit, in Folge deren die an sich schwache Reizung

durch das Ammoniak relativ erhöht wird. Diese Reizung kann aber nur dann zu den heftigen Convulsionen oder tetanischen Krämpfen führen, wenn bei ihrem Abklingen die an der Applicationsstelle gelegenen Hemmungsapparate gelähmt sind. Je vollkommener diess geschieht, desto heftiger sind die Krämpfe; je mehr das Ammoniak durch Verdünnung von seiner rasch lähmenden Wirkung verliert und als Reizmittel fungirt, desto weniger ist die Entstehung der Krämpfe möglich, weil dabei die Hemmung mit der Triebkraft gesteigert wird, die letztere also auch nicht das Uebergewicht gewinnen kann. Die Krämpfe können aber desswegen vor der vollkommenen Erschöpfung ihr Ende erreichen, weil die allgemeine Erhöhung der Erregbarkeit in den Centralorganen in Folge der lokalen Ammoniakwirkung eine vorübergehende ist. Das lehrt das Experiment, welches zeigt, dass anfänglich die Reflexfunktion in günstigen Fällen bis zu einem Maass gesteigert ist, welches dem bei Strychninvergiftung gleichkommt, nach Ablauf der Krämpfe aber sehr rasch auf ihre gewöhnliche Höhe zurücksinkt.

Darnach wären also die für den Ausbruch und die Dauer der Krämpfe nothwendig zusammengehörigen drei Momente: kurz dauernde lokale Reizung, allgemein in Centren verbreitete Steigerung der Erregbarkeit, Lähmung der an der Applicationsstelle oder auch entfernter davon befindlichen supponirten Hemmungsapparate.

Mit dieser Vorstellung werden sich die zweiundzwanzig Versuchsmodificationen sämmtlich in Einklang bringen lassen; und hält man diese für ausreichend die Ammoniakwirkung auf die Centra experimentell zu ergründen, so wird man jener Vorstellung den Werth einer Theorie und nicht bloss einer Hypothese beilegen müssen.

Man wird einsehen, warum nicht von allen Stellen der Centralorgane aus, wo motorische Centra gelegen sind, die Krämpfe erzeugt werden können; weil das eine Glied der Bedingungen fehlt, nämlich die Lähmung der Hemmungsapparate. Man wird sich erklären können, warum bestimmten Concentra-

tionsgraden des Ammoniaks gegenüber die von Haus aus an gewisse centrale Gruppen gebundene Höhe der Erregbarkeit, oder die allgemeine individuelle Reizbarkeit der verschiedenen Thiere Auftreten oder Ausbleiben und Heftigkeit der Krämpfe zu bedingen vermag. Man wird nicht im Zweifel darüber bleiben können, warum Aether und Chloroform trotz ihrer lähmenden Wirkung keine Krämpfe veranlassen, weil notorisch durch diese Stoffe die allgemeine Erregbarkeit des Nervensystems statt erhöht zu werden, herabgesetzt wird. Es wird sich leicht erklären lassen, warum die Form der Krämpfe in so hohem Grad von der ganzen Summe noch vorhandener motorischer Centra und deren Zuständen abhängt, wenn man bedenkt, dass bei der allgemeinen Steigerung der Reizbarkeit der lokale Reiz auch noch im Stande ist nach den verschiedensten Richtungen hin Bewegungsantriebe zu verbreiten, deren resultirende Wirkung dann nothwendig von Zahl und Zustand der einzelnen motorischen Herde abhängig werden muss.

Ich gestehe, dass ich den hier nur beispielsweise berührten Erfahrungen gegenüber vollkommen rathlos war, als ich mir zuerst über ihr Zustandekommen Rechenschaft geben wollte; die übrigen boten keine Schwierigkeit und ich überlasse die leichte Aufgabe sie nach dem Gesammtresultat der Untersuchung zu deuten Jedem selbst.

Ueber den Mechanismus der vorauszusetzenden Hemmung, über die nervösen Elemente, aus welchen er construirt ist, über den Ort, an welchem sie sich befinden, könnte ich nur Vermuthungen aussprechen, da die Centraltheile der Frösche zu klein sind, um diese Fragen experimentell und definitiv zu entscheiden. Ich muss desshalb erst eine günstige Gelegenheit abwarten, um hierüber an grösseren Säugethieren Versuche anzustellen, und wage desshalb auch nicht an die voranstehenden Versuche irgend welche Detailvorstellungen über den Mechanismus der Krämpfe beim Menschen anzuknüpfen.

Herr A. Wagner hielt drei Vorträge:

I.

„Zur Feststellung des Artbegriffes, mit besonderer Bezugnahme auf die Ansichten von Nathusius, Darwin, Js. Geoffroy und Agassiz."

Obwohl alle Naturforscher, die sich mit der Systematik des Thier- oder Pflanzenreiches befassen, von Arten sprechen und dieselben auch für jeden besondern Fall durch Merkmale von einander unterscheiden, damit also anerkennen, dass es Gruppen von Individuen gibt, die unter sich ebenso zusammengehörig, als von andern, wenn auch nahe verwandten, doch gesondert sind, so haben sie sich gleichwohl bisher über die Feststellung des Begriffs der Art (Species) nicht einigen, noch, was für die Praxis bedeutsamer wäre, über ein durchgreifendes Merkmal, durch welches die Zugehörigkeit gewisser Individuen zu einer und derselben Art unzweifelhaft ausgesprochen wäre, sich verständigen können. Zwar hat bisher die Mehrzahl der Naturforscher das Kriterium für den Artbegriff in der Fähigkeit der Individuen ihren gemeinsamen Typus durch Fortpflanzung permanent auf ihre Nachkommenschaft zu übertragen gefunden; allein auch diesem Kennzeichen ist widersprochen worden, und wenn insbesondere Darwin Recht hätte, dass noch fortwährend alle Typen in andere sich umwandeln, aus dem Flugeichhörnchen z. B. eine Fledermaus, aus dem fliegenden Fisch ein Vogel wird, ja aus einer oder etlichen Urzellen die ganze organische Welt sich im Lauf der Zeiten entwickelt hat und noch fortentwickelt, so könnte überhaupt von Stabilität der Typen und von Unterscheidung der Arten gar nicht oder höchstens nur für einen bestimmten kurzen Zeitraum die Rede sein.

Da Darwin's Ansichten einen unerwarteten Beifall gefunden haben, da auch Js. Geoffroy fortwährend eine Meinung, der ich nicht beipflichten kann, vertheidigt, überdiess Agassiz

in neuerer Zeit dem Artbegriffe ebenfalls eine veränderte Fassung zu geben versucht hat, so halte ich mich um so mehr für veranlasst, auf eine Besprechung dieser Ansichten einzugehen, als ich seit geraumer Zeit mich mehrmals über die Feststellung des Artbegriffes und zwar im abweichenden Sinne von dem der genannten Naturforscher erklärt habe. Bei dieser Gelegenheit ist es mir sehr erfreulich, dass ich auf eine Broschüre von Hermann v. Nathusius hinweisen kann, in welcher dieser scharfsinnige und exacte Beobachter sich über die Wesenhaftigkeit und Unterscheidung der Hausthier-Rassen in einer Weise ausgesprochen hat, die eine fruchtbare Anwendung auch auf die Arten selbst gestattet und ausserdem zur Würdigung der Darwin'schen Demonstrationen wichtige Anhaltspuncte gibt.

Ich werde mit der Besprechung der von Nathusius dargelegten Ansichten, als den mir am meisten befreundeten, beginnen, dann zu denen von Darwin und Js. Geoffroy, als den von den meinigen am weitesten abweichenden, übergehn, und hierauf die von Agassiz, die im mindern Grade sich von den meinigen entfernen, folgen lassen. Zum Schlusse dieser Erörterungen werde ich die Resultate vorlegen, die aus selbigen in Bezug auf die Feststellung des Begriffes der Art und der Rassen abgeleitet werden können.

1. Ansichten von H. v. Nathusius.

Die Ansichten, von denen im Nachfolgenden die Rede sein soll, hat Hermann v. Nathusius in einer Broschüre niedergelegt, die den Titel führt: „die Racen des Schweines; eine zoologische Kritik und systematische Behandlung der Hausthier-Racen.“ Berlin 1860. Anregung zu dieser Publication gab ihm Fitzinger's Monographie über die Rassen des zahmen oder Hausschweines (Wien 1858). Nathusius macht bemerklich, dass er der Versuchung nicht habe widerstehen können, mit einer Besprechung dieser Monographie einmal wieder in den Kreis der Zoologen zu treten, nachdem er während zwanzigjähriger Zurückgezogenheit durch Beruf und Verhältnisse auf das Stu-

dium der Hausthiere angewiesen gewesen wäre. Wir können uns nur freuen, dass ein Mann, der sich durch frühere zoologische Untersuchungen den Ruf eines höchst umsichtigen und scharfprüfenden Forschers erworben hat, nach langem Stillschweigen wieder mit einer zoologischen Arbeit auftritt und zwar auf einem Gebiete, nämlich dem der Hausthier-Rassen, zu dessen gründlicher Behandlung dem Zoologen vom Fache gewöhnlich die Autopsie, die praktische Erfahrung und der vollständige literarische Apparat mehr oder minder abgeht. Nathusius ist aber zugleich Mann der Wissenschaft wie der Praxis, und hat dadurch die volle Befähigung erlangt, ein gewichtiges Votum über ein Thema abzugeben, welches weder der rein wissenschaftliche Zoolog ohne praktische Erfahrung, noch der praktische Landmann ohne wissenschaftliche Vorkenntnisse zur Genüge behandeln kann.

Was ich hier aus der Broschüre von Nathusius hervorzuheben habe, betrifft zunächst nur das Kapitel, in welchem er von den Hausthier-Rassen im Allgemeinen handelt. Die Prinzipien, die er über dieses Thema entwickelt, sind von so tiefgreifender Bedeutung und bieten so wichtige neue Gesichtspuncte dar, dass ich es mir nicht versagen kann, das Wesentlichste daraus hier zur Vorlage zu bringen.

Zuvörderst unterscheidet Nathusius zwischen Hausthieren im engern Sinne und gezähmten, die nachweislich in historischer Zeit domesticirt worden sind; mit letzteren will er sich hier nicht befassen. Er erklärt es auch für denkbar, dass einzelne Hausthiere, obgleich sie nicht nachweislich domesticirt sind, dennoch ihren Ursprung in wilden Arten haben, dass demnach z. B. das Schwein nicht zu den primitiven gehören dürfte. Mit Recht hält er es für ein gewagtes Unternehmen, aus irgend einer Hypothese über die Abstammung der Rassen ein System der letzteren construiren zu wollen. Ueber den Ursprung der Hausthiere im engeren Sinne ist uns etwas Gewisses nicht bekannt, wir haben nur Vermuthungen, und die Schlüsse, zu welchen wir darüber gelangen, bleiben Hypothesen. Gehen wir

dagegen von der Beobachtung der wirklich vorhandenen Rassen aus, so haben wir festen Boden und darauf allein sind Schlüsse für Systematisirung der Probleme über Abstammung von Urrassen oder Arten zu gründen.

Vergleichen wir, so fährt der Verfasser fort, die jetzt vorhandenen Formen der eigentlichen Hausthiere, so drängt sich uns ein entschiedener Gegensatz auf: wir erkennen Rassen, welche insofern fest begründet sind, als wir eine grosse Anzahl von Individuen finden, welche zusammen durch Aehnlichkeit und gemeinsame Kennzeichen bestimmte Gruppen deutlich darstellen und ursprünglich an bestimmte Lokalitäten von mehr oder weniger Beschränkung gebunden sind; sie haben gewisse Fundorte und sind in historischer Zeit, so weit Beobachtung reicht, wesentlich gleich geblieben. Dies sind natürliche, geographisch begründete Rassen; diese sind nach zoologischen Kennzeichen zu charakterisiren, wobei allerdings nie vergessen werden darf, dass man es nicht mit Arten, sondern mit Varietäten zu thun hat und dass scharf begrenzte Diagnosen nicht auf die Uebergangsformen passen, denn Variabilität ist das Bedingende des Rassenbegriffes.

Den natürlichen Rassen stellt der Verfasser die künstlichen oder Kultur-Rassen gegenüber, worunter er diejenigen versteht, welche die höhere Kultur gebildet hat. Sie sind entstanden entweder aus natürlichen Rassen durch sogenannte Inzucht, indem die durch irgend welche Eigenschaften ausgezeichneten Individuen miteinander gepaart, die Nachzucht durch besondere Pflege in den von jenen Individuen der strengen Wahl ererbten Eigenschaften gesteigert wurde; oder sie sind entstanden aus Vermischungen verschiedener natürlicher Rassen durch Kreuzung, bei welcher jedoch immer die Bedeutung des Individuums vor der Rasse in den Vordergrund tritt. Die Abstammung der Kulturrassen ist demnach von untergeordneter Bedeutung; sie haben auch nicht irgend eine natürliche Heimath, sondern sind im Gegentheil lediglich an die Zustände der Landwirthschaft gebunden. Mit diesem Begriff der Kultur-Rassen

fällt der Begriff von Vollblut meistentheils zusammen, denn die auf den Begriff der Rassenreinheit gestützte Definition dieses Wortes ist durchaus irrig.

Endlich unterscheidet der Verfasser noch rasselose Thiere, die in weiten Landstrichen die Mehrzahl aller vorhandenen Hausthiere bilden. Sie sind entstanden: entweder durch Versetzung natürlicher Rassen aus ihrem eigentlichen Fundort in andere Gegenden, die ihnen nicht dieselben Bedingungen der Entwicklung darboten, wo sie in irgend einer Weise in ihrem Rassentypus verändert wurden, ohne eine bestimmte neue Form anzunehmen; oder durch Kreuzungen verschiedener natürlicher Rassen, die in ihrem Fortgang nicht mit consequenter Rücksicht auf typische Gestaltung geleitet wurden; oder auch dadurch, dass Kultur-Rassen nicht durch die nöthige Pflege in ihrer Eigenthümlichkeit forterhalten wurden und durch Hunger und Kummer auf die natürlichen Anfänge ihrer Entstehung zurückgingen.

Ueber die Frage, ob die natürlichen Rassen auf mehrere ursprüngliche Arten zurückzuführen wären oder nicht, äussert sich der Verfasser in folgender Weise, wobei ich mich, um nicht die Eigenthümlichkeit seiner Auffassung zu alteriren, seiner eigenen Worte bedienen werde.

„Die Annahme, dass alle eigentlichen Hausthiere im Allgemeinen, und namentlich die natürlichen Rassen, von dieser oder jener wilden Urart abstammen, ist nicht bewiesen und wird nicht bewiesen werden. Dennoch wird diese Annahme für so begründet gehalten, dass man sehr selten einer nur leisen Andeutung begegnet, dass dem doch wohl nicht so sein könne.

Soweit nun Beobachtung das Fundament ist, auf welchem durch Schlüsse aufgebaut wird, so weit hat eine andere Annahme dieselbe Berechtigung wie jene über die Entstehung der Hausthiere. Beide so entgegengesetzte Annahmen sind weder durch Beobachtung noch durch Experiment zu entscheiden; die Richtigkeit der einen oder andern liegt demnach ausserhalb der Grenzen der systematischen Naturforschung, die Wahrheit wur-

zeit in einem andern Gebiet, welches nicht mit sinnlichen Hilfsmitteln der Wissenschaft aufgeschlossen wird."

„Nach einer entgegengesetzten Annahme also gibt es geschaffene Hausthiere. Der Hausthierstand kann möglicher Weise eine spezifische Qualität sein, nicht eine angebildete, so gut wie das Leben der Thiere im Wasser oder auf Bergen, im Walde oder in der Steppe spezifische Qualität, nicht angebildete ist. Dem Sinn, nach welchem der Mensch nicht ein allmählig höher entwickeltes Thier ist, sondern ein Geschöpf, dem der Athem Gottes eingeblasen ist, dem Sinn kann die Vermuthung nichts Fremdartiges haben, dass es Thiere gibt, welchen bei ihrer Erschaffung nicht etwa die Fähigkeit gegeben wurde, sich zähmen zu lassen, sondern welche in einer andern näheren Beziehung auf den Menschen geschaffen sind als die übrigen Thiere, welche, mit einem Worte, nicht zu Hausthieren, sondern als Hausthiere geschaffen sind."

„Es gibt eine Anschauungsweise, nach welcher überhaupt das Wort erschaffen verpönt ist, welche keine Schöpfung kennt, sondern eine sogenannte Entwicklung aus einem Urschlamm; von dieser Seite her werden wir uns den Vorwurf der Beschränktheit nicht nur gefallen lassen, sondern denselben als gutes Recht entschieden fordern. Unser Standpunct, welcher durch Anerkennung gewisser Schranken der Erfahrungs Erkenntniss eine festere Basis zu haben glaubt, enthält nun auch die Möglichkeit, eine eigenthümliche Qualität für die Rassenunterschiede der Menschen anzunehmen, nach welcher weder der Begriff von Art, noch der Begriff von Varietät auf diese anwendbar ist, wie wir diese Begriffe für die organische Schöpfung im Allgemeinen festhalten. Wenn man also von Menschenrassen und von Hausthierrassen spricht, kann man füglich diese Rassenbegriffe gründen auf ein eigenthümliches Princip der Unterschiedlichkeit, welches diesen Schöpfungsformen ausschliesslich zukommt. Die Zugehörigkeit der Hausthiere zu den Menschen macht es verständlich, dass ein solches Unterscheidungsprincip auf beide gleich anwendbar ist. Nehmen wir für

den auf Menschen und Hausthiere anwendbaren Begriff von Rasse diejenigen Qualitäten allein in Anspruch, welche Beobachtung dafür ergibt, weisen wir diejenigen Qualitäten von diesem Begriff zurück, welche wir an Arten und Varietäten beobachten, so lösen sich manche Conflikte, welche bisher in dem Streite über Einheit des Menschengeschlechts und Abstammung der Hausthiere nicht zu lösen waren. Es handelt sich demnach bei dem, was wir Rassen nennen, überhaupt nicht mehr um Erzeugung von Bastarden zwischen Arten, nicht um erfahrungsmässige Unfruchtbarkeit wirklicher Bastarde, sich continuirlich und regelmässig fortzupflanzen; es handelt sich nicht mehr um Beugsamkeit von Arten, nicht um Stabilität von Varietäten."

„Solche Anschauung führt uns demnach auf primitive oder Urrassen; die Frage nach dem Ursprung derselben, nach einer Einheit oder Mehrheit in jeder Thierart, liegt ausserhalb der Grenzen dieser Betrachtung. Sie sind nicht das, was wir natürliche Rassen nennen; diese letzteren sind vorläufig nur empirisch umschrieben, nur in so weit als die Beobachtung der Individuen eine Zusammenfassung in Gruppen gestattet. In wie weit diese natürlichen Rassen primitive sind, darüber zu entscheiden oder nur zu vermuthen ist unser Gesichtskreis vorläufig zu eng."

Die Ansichten, welche Nathusius hier über die Ursprünglichkeit des Hausthierstandes, so wie über die Eigenthümlichkeiten der Menschen- und Hausthierrassen — gegenüber der übrigen organischen Schöpfung — ausspricht, werden zwar vielen Naturforschern sehr fremdartig klingen; ich bin jedoch im Wesentlichen mit ihnen ganz einverstanden und habe mich zum Theil auch schon in meiner Geschichte der Urwelt und anderwärts hierüber in einem ähnlichen Sinne geäussert. Davon wird später noch weiter die Rede sein; jetzt will ich nur noch Einiges aus den allgemeinen Betrachtungen von Nathusius über die Hausthierrassen zur Sprache bringen, weil ich sie bei der Besprechung von Darwin's Ansichten verwerthen kann.

Der Verf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass die

Kulturrassen im Allgemeinen nicht allein, wie es bei den natürlichen Rassen der Fall ist, nach zoologischen Kennzeichen zu charakterisiren sind, sondern dass es sich bei ihnen um Eigenschaften handelt, die wirthschaftliche Bedeutung haben und die nicht nothwendig mit ersteren parallel gehen. Die Zucht der Kulturrassen setzt sich das Ziel, mit möglichst geringem Aufwand von Futter die möglichst hohe Leistung des Thieres für seinen bestimmten Zweck zu erreichen. Das in diesem Sinne gezogene Thier wird ein anderes im Verhältniss der Glieder zueinander und in den Umrissen der Gestalt.

Als eine Eigenthümlichkeit der Kulturrassen hebt der Verf. die Bedeutung hervor, welche die Individualität in derselben erlangt hat. Die erfahrungsmässige Vererbungsfähigkeit individueller Eigenschaften, welche wirthschaftliche Bedeutung haben, ist in dem Maasse benützt, dass Kulturrassen vorhanden sind, deren sämmtliche Individuen ein ausgezeichnetes Thier zum Vorfahren haben. So gehört z. B. die in alle Welttheile der höhern Kultur folgende Shorthorn-Rindviehrasse einer ursprünglich kleinen Familie, und zahllose Individuen einem Stammvater an. Alle höheren wirthschaftlichen Anforderungen genügende Schafe einer gewissen Rasse (der langwolligen) enthalten Blut der kleinen Dishley-Herde, deren Ursprung in Bezug auf die natürlichen Rassen, aus welchen sie gebildet wurde, ebenfalls zweifelhaft ist. Jener Eber, welchen Lord Western in der Umgegend von Neapel wählte, lebt in zahllosen Nachkommen in beiden Hemisphären der Erde fort. Aus dem Angeführten ergibt sich, dass die geographische Verbreitung der Kulturrassen nicht, wie bei den natürlichen Rassen, bedingendes Motiv der Entstehung oder Erhaltung ist; beides liegt lediglich in den Einflüssen der Landwirthschaft der Kulturvölker. So folgen die Kulturrassen überall der höheren Entwicklung der Landwirthschaft, und in Neuholland und Amerika wird dieselbe Rasse in gleicher Eigenthümlichkeit erhalten, welche ihr europäische Kultur anbildete. Mit der Ueberhandnahme der Kulturrassen werden in grossen Landstrichen die natürlichen Rassen ganz verdrängt.

So ist denn Festhaltung der in ausgezeichneten Individuen zur Erscheinung gekommenen Eigenschaften in ihren Nachkommen, durch Wahl bei der Paarung und durch Pflege, Ziel der höheren Landwirthschaft, und bei solchen Zuchten, welche Producte der höchsten Kultur sind, tritt Rassequalität in den Hintergrund: die Individualität hat sie vollständig besiegt.

Noch berührt Nathusius einen wichtigen Unterschied zwischen wilden und Hausthieren, der aus ihrer Geschichte hervorgeht. Die Geschichte der Arten der wilden Thiere ist kurz, wenn überhaupt eine solche vorhanden ist; sie kann meistens nur von einem Einfluss sprechen, welchen der Mensch auf die Verbreitung der wilden Thiere ausübt, eine Veränderung in anderer Beziehung im Laufe der Zeit ist selten nachzuweisen. Mit den Hausthieren verhält es sich anders. Jede Rasse hat ihre Geschichte, die geknüpft ist an das Haus, an die Hütte, das Zelt, denen sie angehört. Die Begebenheiten der Weltgeschichte, Völkerwanderungen, Kolonisirungen, der Handelsverkehr und die äusserlich veredelnde Civilisation äussern nothwendig eine Einwirkung auf das Hausthier. Dieser Einfluss der Völker auf ihre Hausthiere erstreckt sich aber keineswegs allein auf die Verbreitung derselben, er bewirkt Umgestaltung der Formen, der Eigenschaften, welche sich bis zum Verschwinden typischen Rassecharakters und bis zur Entstehung neuer Rassen steigern kann. In der Geschichte der Hausthiere ist das Aussterben natürlicher Rassen eine häufige Erscheinung, es ist dasselbe nicht selten Bedingung der fortschreitenden Civilisation.

2. Ansichten von Darwin.

Die bisherigen Ansichten von der Beständigkeit und Selbstständigkeit der Arten vollständig auf den Kopf zu stellen, ist die Aufgabe, welche Charles Darwin[1] sich neuerdings zum

(1) On the origin of species by means of natural selection. Lond. 1859. — Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung; nach der 2. Aufl. von Darwin übers. von Bronn. 1860.

Ziele gesetzt hat. Ein solcher Versuch ist allerdings nicht neu, denn er ist schon früher von Andern und insbesondere von Lamark und Geoffroy St. Hilaire gemacht worden; indess er konnte zu keiner Anerkennung gelangen, weil Cuvier ihm mit der grössten Entschiedenheit entgegentrat und nicht durch vage Hypothesen, sondern durch exacte Beobachtungen der Behauptung von der Unveränderlichkeit der Art-Typen eine sichere Unterlage gewährte. Seitdem haben alle bedeutenden Systematiker, die sich mit speciellen Untersuchungen der organischen Welt befassten, dem grossen Naturforscher vollkommen beigestimmt und wenn daher jetzt von Darwin ein neuer Versuch gemacht wird, das Gegentheil, nämlich die Veränderlichkeit der Arten, nachzuweisen, so ist mit Recht zu erwarten, dass er die gewichtigsten, auf unwiderlegliche thatsächliche Beobachtungen gestützten Argumente vorzulegen hat, durch welche die bisher allgemein giltige Ansicht ihre Widerlegung findet. Aber wohlbemerkt, Thatsachen verlangen wir, nicht vage Hypothesen, die wie die Morgennebel sich über das Gebirge in grotesken Gestaltungen lagern, sobald jedoch die Sonne ihre Strahlen über sie verbreitet, spurlos in Dunst zerfliessen.

Zum grossen Befremden muss man aber schon in der Einleitung zu diesem Buche in Erfahrung bringen, dass man in demselben nicht sowohl Thatsachen, die einem späteren grössern Werke vorbehalten bleiben sollen, als vielmehr Schlussfolgerungen, die der Verfasser aus ihnen gezogen, zu erwarten habe und dass er demnach vom Leser voraussetzen müsse, dass er in die Genauigkeit des Autors Vertrauen setze [2]. Mit dieser

(2) Darwin macht S. 8 bemerklich, dass er einstweilen nur einen Auszug aus seinen Handschriften vorlegen wolle mit folgender Erörterung. „Dieser Auszug, welchen ich hiemit der Lesewelt vorlege, muss nothwendig unvollkommen sein. Er kann keine Belege und Autoritäten für meine verschiedenen Feststellungen beibringen und ich muss den Leser ansprechen einiges Vertrauen in meine Genauigkeit zu setzen. Zweifelsohne mögen Irrthümer mit untergelaufen sein, doch glaube ich

Erklärung, die in höchst naiver Weise von dem Leser verlangt, dass er sein eignes Urtheil suspendire, um im blinden Glauben an des Verfassers Autorität sich unterzuordnen, ist eigentlich jede weiterere wissenschaftliche Erörterung abgeschnitten; denn nicht um seine Schlussfolgerungen, sondern um die Thatsachen ist es zu thun, aus denen sich, wenn sie als beweiskräftig erfunden werden, die Consequenzen von selbst ergeben. Wenn ich nun gleichwohl an die Besprechung des Darwin'schen Buches gehe, so geschieht es nur deshalb, weil bereits hinlänglich viele Thatsachen vorliegen, die zur Beurtheilung des Werthes der darin ausgesprochenen Ansichten vollkommen ausreichend sind. Ich kann mich mit dieser Besprechung ziemlich kurz fassen, da sie meistentheils nur Hypothesen betrifft, die erst dann zur Bedeutung gelangen können, wenn sie auf einem gesicherten Fundament aufgebaut sind, was hier aber nicht der Fall ist.

Darwin geht von den Erfahrungen aus, die man hinsichtlich der Veränderlichkeit der Formen bei den Hausthieren und Nutzpflanzen kennen gelernt habe und behandelt hiemit einen Gegenstand, über den wir bereits vorhin die Ansichten von Nathusius als die vollgültigsten angeführt haben.

Wie aber der Mensch durch künstliche Züchtung bei den Hausthieren und Nutzpflanzen es in der Hand habe, aus einer Form zahlreiche Abänderungen hervorzurufen und durch geschickte Auswahl bei der Fortzüchtung letzteren sogar Stabilität sichern könne, so verfahre, wie Darwin meint, auch die Natur, indem bei den wilden Arten ebenfalls eine fortschreitende Variabilität stattfinde, wobei die dem Individuum nützlichen Abänderungen Aussicht auf längere Fortdauer haben als die ihm schädlichen. Diesen Vorgang bezeichnet er mit dem Namen

---

mich überall nur auf verlässige Autoritäten berufen zu haben Ich kann hier überall nur die allgemeinen Schlussfolgerungen anführen, zu welchen ich gelangt bin, in Begleitung von nur wenigen erläuternden Thatsachen, die aber, wie ich hoffe, in den meisten Fällen genügen werden."

der natürlichen Züchtung *(natural selection)*, im Gegensatze zu der künstlichen Züchtung, die vom Menschen ausgeht. Die erstere sei unaufhörlich thätig und des Menschen schwachen Bemühungen um die künstliche Zucht so unvergleichbar überlegen, wie es die Werke der Natur überhaupt denen der Kunst sind.

Bei dieser natürlichen Züchtung spielt nun, wie uns Darwin weiter belehrt, eine Hauptrolle „der Kampf ums Dasein." Da nämlich weit mehr Individuen erzeugt werden, als zuletzt Raum und Nahrung für sie vorhanden wäre, so entsteht ein Ringen um das Dasein unter den Pflanzen so gut als unter den Thieren. So könne man z. B. von den Samen der Mistel, deren Existenz von der der Vögel abhängt, metaphorisch sagen, sie ringen mit andern, Beeren tragenden Pflanzen, damit die Vögel eher ihre Früchte verzehren und ihre Samen ausstreuen, als die der andern. Die nothwendige Folge des Kampfes ist, dass nicht bloss die Schwächeren von den Stärkeren verdrängt werden, sondern dass unter einer und derselben Art diejenigen Individuen, welche bei den ununterbrochen vor sich gehenden Formänderungen ihnen nutzbare Eigenschaften erlangt haben, im Ringen ums Dasein vor den andern minder begünstigten eher obsiegen werden, daher sich forthalten, wenn letztere zu Grunde gehen. Denn die natürliche Züchtung sei täglich und stündlich durch die ganze Welt beschäftigt, eine jede auch die geringste Abänderung ausfindig zu machen, sie zurückzuwerfen, wenn sie schlecht, und sie zu erhalten und verbessern, wenn sie gut ist. Stille und unmerkbar sei sie überall und allezeit, wo sich die Gelegenheit darbietet, mit der Vervollkommnung eines jeden organischen Wesens in Bezug auf dessen organische und unorganische Lebensbedingung beschäftigt.

In diesen Bestrebungen um die Vervollkommnung der Individuen gelange aber die natürliche Züchtung, wenn auch nur auf langsame Weise, zu ungeheuern Erfolgen.

Veranschaulichen wir uns dieselben an einigen Beispielen, die uns Darwin vorlegt. Er hat keinen Zweifel, dass das Flug-

hörnchen (*Pteromys*) ursprünglich ein gewöhnliches Eichhörnchen gewesen ist. Gesetzt nun, dass Klima und Vegetation sich verändert hätten, neue Nagethiere als Mitbewerber aufgetreten und neue Raubthiere eingewandert oder vortheilhafter abgeändert worden wären, so wäre die nothwendige Folge gewesen, dass die Eichhörnchen an Zahl sich vermindert hätten, oder ganz ausgestorben wären, wenn ihre Organisation nicht ebenfalls in entsprechender Weise abgeändert und verbessert worden wäre. Diess ist aber, wie uns Darwin versichert, wirklich geschehen, indem an einzelnen Eichhörnchen zuerst Rudimente von einer Flughaut sich entwickelten und dass, weil dieser Charakter erblich und jede Verstärkung desselben nützlich ist, auch immer mehr ausgebildet wurde, bis durch Häufung aller einzelnen Effecte dieses Processes natürlicher Züchtung aus dem Eichhörnchen endlich ein Flughörnchen geworden, das vermöge seines Fallschirmes leichter den Feinden entgehen und Nahrung sich suchen kann.

In ähnlicher Weise lässt Darwin einen Lemur sich in einen Galeopithecus umwandeln. Auch findet er keine unüberwindliche Schwierigkeit in der Annahme, dass bei letzterem sich in Folge natürlicher Züchtung sowohl der Vorderarm als die durch die Flughaut verbundenen Finger allmählich verlängert haben, und diess würde genügen, denselben, was die Flugwerkzeuge anbetrifft, in eine Fledermaus zu verwandeln. Ebenso findet es Darwin sehr begreiflich, dass die sogenannten fliegenden Fische durch die Wunderkraft der natürlichen Züchtung zu vollkommen beflügelten Thieren umgewandelt werden können, welch letzteren man freilich es jetzt nicht mehr ansehe, dass ihre Voreltern Fische gewesen seien.

Umgekehrt kann es sich aber Darwin auch denken, dass durch den Nichtgebrauch eines Organes dasselbe immer schwächer und zuletzt zur Ausführung seiner Function ganz unfähig würde. Man kann sich vorstellen, sagt er, dass der Urvater des Strausses eine Lebensweise etwa wie der Trappe gehabt und dass er in Folge natürlicher Züchtung in einer langen

Reihe von Generationen immer grösser und schwerer geworden sei, seine Beine mehr und seine Flügel weniger gebraucht habe, bis er endlich zum Fluge ganz unfähig geworden wäre.

Indess im Fortgange der Entwicklung seiner Ansichten über die Wirkung der natürlichen Züchtung gelangt Darwin zu immer grossartigeren Resultaten. Zunächst erinnert er an die Thatsache, dass es Fische gebe, die nicht bloss auf die Kiemenathmung beschränkt wären, sondern die zu gleicher Zeit atmosphärische Luft unmittelbar einathmen könnten, indem ihre Schwimmblase durch einen Luftgang mit dem Schlunde in Verbindung stünde [3]. In diesem Falle, meint er, könne leicht eines von beiden Organen verändert und so vervollkommnet werden, dass es immer mehr die ganze Arbeit allein übernimmt, während das andere entweder zu einer neuen Bestimmung übergeht oder gänzlich verkümmert. Da nun alle Physiologen zugestünden, dass die Schwimmblase in Lage und Structur homolog oder ideal gleich sei den Lungen höherer Wirbelthiere, so scheine die Annahme: natürliche Züchtung habe eine Schwimmblase in eine Lunge oder ausschliessliches Athmungsorgan umgewandelt, keinen grossen Bedenken zu unterliegen. Er könne daher in der That kaum bezweifeln, dass alle Wirbelthiere mit ächten Lungen auf dem gewöhnlichen Fortpflanzungswege von einem alten unbekannten Urbilde mit einem Schwimmapparat oder einer Schwimmblase herstammen.

---

(3) Als Beispiel führt Darwin den Lepidosiren an. Ich muss jedoch bemerklich machen, dass ich diese Gattung nicht zu den Fischen, sondern als eigene Ordnung zu den Amphibien rechne, weil sie ächte, zur Umwandelung des Blutes dienende Lungen hat. Denn es ist physiologischer Charakter der Lungen, dass ihnen vom Herzen aus venöses Blut zugeführt wird, welches, in arterielles umgewandelt, zum Herzen zurückkehrt. Dagegen entspringen die Arterien der Schwimmblase bei den Fischen ohne bekannte Ausnahme aus dem Aortensysteme und ihre Venen führen das Blut entweder in die Pfortader oder in das Körpervenensystem zurück (vgl. Stannius, Handb. d. Anatom. der Wirbelthiere. 2. Aufl. S. 228).

Bei solcher fortwährenden Veränderung des Bestandes der organischen Welt theils durch Umwandlungen, theils durch Erlöschen können, wie uns Darwin weiter belehrt, nur äusserst wenige der ältesten Arten uns Abkömmlinge hinterlassen haben und die Abkömmlinge von einer und derselben Art bilden heutzutage eine Klasse. Man begreift ferner, dass man nur wenige Urformen anzunehmen braucht, um die grosse Anzahl von jetzt lebenden Organismen aus ihnen ableiten zu können. Ich glaube, sagt Darwin, dass die Thiere von höchstens 4 oder 5, und die Pflanzen von eben so vielen oder noch weniger Stammarten herrühren. Nachdem es ihm jedoch nicht unglaublich erscheint, dass sich auch Zwischenformen zwischen Thieren und Pflanzen entwickelt haben müssen, hält er sich zur Annahme berechtigt, „dass wahrscheinlich alle organischen Wesen, die jemals auf dieser Erde gelebt, von irgend einer Urform abstammen, welcher das Leben zuerst vom Schöpfer eingehaucht worden ist.“ Indess da dieser Schluss doch hauptsächlich auf Analogie beruhe, erklärt er es für unwesentlich, ob man ihn anerkenne oder nicht; dagegen sei der erste Satz, der jedes der beiden Reiche auf 4 bis 5 Stammformen zurückführe, als annehmbares Naturgesetz festzuhalten. Nur bedürfe es zur Durchführung solcher Umwandlungen langer Zeiträume, an denen es auch nicht fehle, da man über Millionen von Jahren disponiren könne.

Obwohl, wie eben erwähnt, nur äusserst wenige der ältesten Arten noch jetzt lebende veränderte Nachkommen hinterlassen haben, so mag doch, wie Darwin meint, die Erde in den ältesten geologischen Zeitabschnitten eben so bevölkert gewesen sein mit zahlreichen Arten aus manigfaltigen Gattungen, Familien, Ordnungen und Klassen, wie heutigen Tages.

Mit der älteren Ansicht, dass jede Art unabhängig erschaffen worden sei, kann sich natürlich Darwin nicht für einverstanden erklären. Nach seiner Meinung stimme es besser mit den der Materie vom Schöpfer eingeprägten Gesetzen überein, dass Entstehen und Vergehen früherer und jetziger Bewohner

der Erde, sowie der Tod des Einzelwesens, durch secundäre Ursachen veranlasst werde. Wenn er alle Wesen nicht als besondere Schöpfungen, sondern als lineare Nachkommen einiger weniger, schon lange vor der silurischen Periode vorhandener Vorfahren betrachte, so erschienen sie ihm dadurch veredelt zu werden. Und aus der Vergangenheit schliessend, dürften wir sicher annehmen, dass nicht eine der jetzt lebenden Arten ihr unverändertes Abbild auf eine ferne Zukunft übertragen werde. Aus der directen Abstammung der jetzigen Organismen von denen, welche lange vor der silurischen Periode lebten, folgert dann Darwin weiter, dass die regelmässige Aufeinanderfolge der Generationen niemals unterbrochen worden ist, dass also eine allgemeine Fluth niemals die ganze Welt zerstört haben kann. Daher dürften wir auch mit einigem Vertrauen auf eine Zukunft von gleichfalls unberechenbarer Länge blicken. Und da die natürliche Züchtung nur durch und für das Gute eines jeden Wesens wirke, so würde jede fernere körperliche und geistige Ausstattung desselben seine Vervollkommnung fördern.

Es sei, so schliesst Darwin seine Betrachtungen, wahrlich eine grossartige Ansicht, dass der Schöpfer den Keim alles uns umgebenden Lebens nur wenigen oder nur einer einzigen Form eingehaucht habe; und dass aus so einfachem Anfange sich eine endlose Reihe immer schönerer und vollkommenerer Wesen entwickelt habe und noch fort entwickle.

Wir wollen Darwin seine Freude an der fortwährenden Wandelbarkeit und Verbesserung aller organischen Wesen gerne gönnen, nur können wir nicht umhin ihn zu fragen, ob diese neue Doctrin als Wahrheit oder als Dichtung anzusehen ist. Im ersteren Falle müssten ihr wenigstens thatsächliche Beobachtungen als Ausgangspunkt unterliegen, wobei dann allerdings gestattet ist durch consequente Schlussziehungen zu allgemeinen Resultaten zu gelangen, die in ihrem Werthe, wenn auch nur als Hypothesen, zu respectiren sind, so lange sie nicht mit exacten Erfahrungen in Widerspruch treten. Indess eine solche that-

sächliche Unterlage für die neue Doctrin findet sich nicht vor; weder ihr Ausgangspunkt noch ihre Schlussfolgerungen haben einen Rückhalt an der Erfahrung. Darwin stellt sich nur in der Einbildungskraft den Ursprung und die Vermehrung der organischen Wesen in einer ihm eigenthümlichen Weise vor und malt in anmuthiger Art diesen Vorgang lebendig und anschaulich aus. Damit ist er aber in das Gebiet der Dichtung eingetreten, womit indess noch keineswegs gesagt werden soll, dass schon desshalb seine Doctrin unhaltbar sei, sondern es soll zunächst damit nur angedeutet werden, dass er den der Naturforschung vorgeschriebenen Weg verlassen habe und dadurch in grosse Gefahr der Abirrung vom rechten Ziele gerathen sei. Ob Darwin's Ansichten für den Naturforscher, der seine Forschungen nach exacter Methode betreibt, dennoch im Ganzen oder wenigstens in einzelnen Hauptstücken als annehmbar erfunden werden können, hängt davon ab, ob sie sich in Uebereinstimmung oder doch wenigstens nicht im Widerspruche mit den bereits sicher ermittelten Thatsachen auszuweisen vermögen.

Darwin selbst hat es sich natürlich nicht verhehlen können, dass man seinen Ansichten erhebliche Bedenken durch den thatsächlichen Befund entgegen zu stellen vermöge; er sucht sich desshalb ihrer Beweiskraft zu entledigen, aber man braucht seine Deductionen nur zu lesen, um sich von ihrer Unzulänglichkeit zu überzeugen. Ich hebe hier nur drei Einwendungen hervor, die vollkommen ausreichen, um den Widerspruch seiner Hypothesen mit der Erfahrung überzeugend darzulegen.

Die erste Einwendung ist hergenommen von dem gegenwärtigen Bestande der organischen Welt. In allen Welttheilen, so weit eine genauere Kenntniss ihrer Fauna und Flora reicht, können wir aus der Erfahrung zu keiner andern Ueberzeugung kommen, als dass die wilden Arten eine permanente Stabilität ihrer Formen behaupten und dass bei denen, welche in bestimmte Varietäten auseinander gehen, es nur ein beschränkter, fest umgrenzter Kreis ist, innerhalb dessen sich ihre Abänderungen bewegen. Von dem Uebergang einer Art in eine andere,

oder einer Gattung oder gar einer Klasse in eine andere kann nur im Traume die Rede sein; die Erfahrung weiss nichts davon. Und dass schon vor 2000 bis 3000 Jahren derselbe Zustand stattgefunden hat, ist bereits durch Cuvier sattsam erwiesen worden, indem er in den Thierfiguren, welche auf dem aus Aegypten nach Rom gebrachten Obelisken eingegraben sind, vollkommene Aehnlichkeit mit den Arten, wie wir sie heut zu Tage sehen, fand; überdiess an einbalsamirten Exemplaren des Ibis, die zugleich mit menschlichen Mumien in den Pyramiden aufbewahrt sind, nachwies, dass der Ibis gegenwärtig noch derselbe ist als zur Zeit der Pharaonen[4]. Dieselbe Uebereinstimmung in den Thierfiguren der Ruinen von Ninive und andern alten Städten Vorderasiens mit den noch lebenden Thieren dient zur weitern Bestätigung.

Diese alten Denkmäler geben demnach den evidenten Nachweis, dass wenigstens in einem Zeitraum von 2 bis 3000 Jahren bestimmte Thiertypen keine Veränderung in ihren Formen erlitten haben, woraus man mit Recht auf die Stabilität der organischen Typen überhaupt schliessen darf. Allein die Darwin'sche Hypothese erkennt eine solche Schlussfolgerung nicht an, indem sie zur Ausrede greift, dass ein Zeitraum von einigen Jahrtausenden noch lange nicht ausreichend sei, um merkliche Formumwandlungen durchzuführen; dazu brauche es Zehntausende, ja Hunderttausende von Jahren und falls auch diese noch nicht genügen würden, so könne man über Millionen disponiren. Fragt man freilich Darwin um die Beweisgründe für eine solche Ausrede, so weiss er keine andern als sein individuelles Dafürhalten aufzuführen und somit wären wir zum blinden Glauben an seinen Autoritäts-Ausspruch verwiesen; ein Beweisverfahren, das denn doch auf wissenschaftlichem Gebiete niemals zur Anerkennung gelangen kann.

---

(4) Auch die von den alten Aegyptern einbalsamirten Spitzmäuse (Sorex sacer *Ehr.* und S. religiosus *Geoffr.*) leben in dem Sorex crassicaudus *Licht.* noch heute in den Nilländern fort.

Indess selbst wenn wir uns der Autorität Darwin's in diesem Bezuge unterordnen wollten, so könnten wir uns doch einen andern Umstand nicht plausibel machen lassen. Gesetzt, es wäre wirklich richtig, dass die Wunderkraft der natürlichen Züchtung im Verlaufe zahlreicher Jahrtausende aus einem Fisch einen Vogel oder Affen, ja aus einer einzigen Urform alle jetzt lebenden organischen Typen zu Stande bringen könne, so wäre die nothwendige Folge, dass wir wenigstens gegenwärtig eine ungeheure Anzahl Zwischenformen, welche auf dem Uebergange aus einer Gattung, Ordnung, Klasse in eine andere begriffen wären, vorfinden müssten. Wenn der Hirschkäfer an 6 Jahre braucht, um aus dem Eizustande in den des geflügelten Insektes überzugehen, so kann ich ihn während dieses Zeitraumes in seinen Zwischenformen als Larve und Puppe beobachten. Solche Mittelglieder müssten wir, wenn die Hypothese der natürlichen Züchtung irgend eine Begründung hätte, nothwendig allenthalben in grosser Menge vorfinden. Allein wir suchen nach ihnen vergeblich; sie existiren nur in der Einbildungskraft, nicht in natura rerum: die Hypothese von Darwin ist demnach ganz unbegründet.

Nicht minder schlagend ist die zweite Einwendung, die von den Versteinerungen hergenommen ist. Bekanntlich hat jede grosse geognostische Formation ihre eigenthümlichen Typen von Versteinerungen, die weder in der ihr im Alter vorgehenden, noch in der ihr nachfolgenden zum Vorschein kommen. Mit dem Beginne einer neuen Formation beginnt immer eine ganz neue eigenthümliche Fauna und Flora, die beide ohne allen Uebergang scharf von der der unterliegenden oder der überliegenden Formation abgeschnitten sind. Aber nicht genug, dass sich die grossen geognostischen Formationen bezüglich des Charakters ihrer Versteinerungen scharf von einander abscheiden, auch innerhalb ihrer eigenen Begrenzung tritt ein ähnliches Verhältniss ein.

Nehmen wir nur als Beispiel die Juraformation. Nicht bloss hat diese weder mit der ihr unterliegenden Trias-, noch mit der sie

überlagernden Kreideformation irgend eine Art gemeinschaftlich, sondern ihre beiden grossen Abtheilungen: der dunkle Lias und der weisse Jurakalk, zeigen die gleiche Absperrung gegeneinander. Aber auch diese Sonderung ist noch nicht genügend, vielmehr scheidet sich jede dieser beiden Abtheilungen wieder in Stockwerke, die eine ganz verschiedene Flora und Fauna enthalten. Um nur vom Lias zu reden, so wird dieser nicht bloss nach den Niveauverhältnissen seiner Schichtenglieder, sondern vielmehr nach dem Charakter seiner organischen Typen in ein unteres und in ein oberes Stockwerk abgetheilt. Bezüglich der wirbellosen Thiere ist es schon seit längerer Zeit dargethan, dass im obern Lias ganz andere Typen auftreten als im untern und umgekehrt. In Hinsicht auf die Wirbelthiere habe ich erst vor Kurzem als allgemeine Regel festgestellt, dass in weitaus überwiegender Mehrzahl die Arten der Wirbelthiere, welche im untern Lias abgelagert sind, ebenfalls dem obern ganz abgehen und umgekehrt. Nun bleiben allerdings noch einige wenige Angaben übrig, denen zu Folge gewisse Arten von Fischen und Amphibien beiden Abtheilungen des Lias gemeinsam sein sollen. Indess habe ich, so weit mir die Mittel zur Vergleichung vorlagen, gezeigt, dass einige dieser Angaben geradezu irrthümlich sind, andere mit voller Befugniss angezweifelt werden dürfen, keine einzige durch scharfen Nachweis gesichert dasteht. Obwohl es aber nichts weniger als verwunderlich wäre, wenn sich in einem und demselben Formationsgliede, wie in dem Lias, einige gemeinsame Arten finden sollten, so liegt gleichwohl kein einziger Fall vor, der auf genauer Vergleichung beruhte; ich halte mich daher für berechtigt, die durchgängige Sonderung der Arten sogar je nach den Stockwerken auszusprechen.

Wie sucht sich nun Darwin gegenüber solchen Thatsachen durchzuhelfen? Er beruft sich auf Hebungen und Senkungen der Gebirgsformationen, auf partielles Einwandern und Auswandern der urweltlichen Thiere, auf die Unbekanntschaft mit vielen Ländern der alten Continente, wo die bisher vermissten Zwischenformen noch erhalten sein möchten, auf die fortdauernde

Entdeckung neuer Typen u. dgl. Aber alle diese Momente beruhen auf keinen Thatsachen; es sind wieder neue Hypothesen ersonnen zur Rechtfertigung der alten.

Gehen wir dagegen auf die vorhin angeführten Resultate zurück, wie sie aus genauen Beobachtungen geschöpft sind, so finden wir nur scharf voneinander getrennte Typen bei gänzlichem Mangel aller Uebergangsformen, wodurch irgend eine bestimmte Species in eine andere Art, Gattung, Ordnung, Klasse überginge. Freilich stehen nicht alle Typen schroff getrennt nebeneinander, sondern es gibt oft Zwischenformen, durch welche sie sich in einigen ihrer Charaktere näher aneinander schliessen. Aber diess sind ursprüngliche Typen, keineswegs Umwandlungsformen, die als Zwischenglieder aus der Metamorphose eines Typus in einen andern hervorgegangen. So z. B. sind die Zoologen im Streite darüber, ob man den Lepidosiren zu den Amphibien oder zu den Fischen zu rechnen habe, ja Owen ist sogar dieser Gattung wegen so weit gegangen, dass er den Klassenunterschied zwischen den Amphibien und Fischen ganz aufhebt und beide in eine einzige Klasse vereinigt. An diesem Lepidosiren haben wir also eine entschiedene Mittelform zwischen der Klasse der Amphibien und der der Fische vor uns; demungeachtet ist es noch keinem Zoologen eingefallen denselben für einen Fisch, der durch allmähliche Metamorphose zu einem Amphibium oder umgekehrt umgewandelt worden wäre, zu erklären und zwar aus dem einfachen Grunde, weil eine solche Metamorphose in der Natur nicht beobachtet ist.

Kehren wir mit unsern Betrachtungen nochmals zu den Versteinerungen zurück, so ist schon vorhin im Allgemeinen und an dem Lias insbesondere dargethan worden, dass die Typen der verschiedenen geognostischen Abtheilungen keine gemeinsamen Arten aufzuweisen haben und dass die von der Darwin'schen Hypothese postulirten Uebergangsformen unter den ausgestorbenen Organismen ebenso wenig aufzufinden sind als unter den lebenden. Freilich behauptet Darwin, dass die Palaeontologen diese Mittelformen nur desshalb ableugneten, weil sie die-

selben, sobald sie in verschiedene Stockwerke vertheilt wären, für besondere Arten erklärten, überhaupt bei den Naturforschern die Unterschiede zwischen Arten und Varietäten noch nicht scharf festgestellt wären. Wir können Letzteres theilweise zugeben, müssen aber, indem wir uns zunächst auf die Versteinerungen beschränken, gleich dabei bemerken, dass erstlich die Unsicherheit über die Unterscheidung zwischen Art und Abart doch meist nur von der Unvollständigkeit der Exemplare herrührt, die eine sichere Entscheidung unmöglich macht; und dass zweitens neben den unsichern Arten eine solche Menge wohlbegründeter vorkommen und zwar ohne alle gegenseitigen Zwischenformen, dass eben diese Species den Ausschlag geben müssen in der Frage, die wir hier verhandeln. Eine nüchterne besonnene Betrachtung nimmt zu ihrem Ausgangspunkte nicht die zweifelhaften, sondern die zweifellosen wohlbegründeten Anhaltspunkte, und wenn man diese in der Palaeontologie zu Hilfe nimmt, so findet man nicht durch Zwischenformen ineinander verfliessende, sondern scharf von einander geschiedene Typen.

Als ein recht auffallendes Beispiel von der strengen Sonderung der Arten sowohl nach ihren zoologischen Merkmalen als nach ihrer geognostischen Abtheilung will ich schliesslich noch die Flugechsen (Pterosauria) anführen. Man kennt diese Familie, die ihrer Flugorgane wegen eine der ausgezeichnetsten und sonderbarsten bildet, lediglich aus der Juraformation (Lias und lithographischer Schiefer), denn ihr angebliches Vorkommen im Keuper und in der Kreide ist bei der Mangelhaftigkeit der aus denselben herrührenden Fragmente doch noch problematisch. Aus dem Lias kannte man längere Zeit hindurch nur unvollständige Exemplare, den Pterodactylus macronyx Buckl. aus dem untern Lias von Lyme-Regis in England und den Pterodactylus banthensis Th. aus dem obern Lias von Banz und Boll. Die erst in neuester Zeit erfolgte Auffindung eines vollständigeren Exemplares von Pt. macronyx hat es jetzt möglich gemacht, nachzuweisen, dass erstlich diese beiden Arten generisch von einander abweichen und

zweitens, dass sie ebenfalls zu andern Gattungen gehören als die zahlreichen Arten des lithographischen Schiefers. So ist es denn hiemit dargethan, dass jedes von den 3 Formationsgliedern: der untere Lias, der obere Lias und der lithographische Schiefer, ihm ausschliesslich eigenthümliche, scharf von einander geschiedene Species von Flugechsen aufzuweisen hat. Wenn unter den Arten des lithographischen Schiefers auch noch zweifelhafte aufgeführt werden, so rührt diess nur von der Mangelhaftigkeit der Exemplare her, die keine vollständige Vergleichung zulassen. Aber auch diese fraglichen Arten sind nichts weniger als Mittelglieder zwischen den vollständig bestimmbaren, insofern man darunter solche verstehen will, die aus der Metamorphose eines Typus in einen andern hervorgegangen sein sollen.

Die Familie der Flugechsen ist desshalb für die Betrachtungen, die uns hier beschäftigen, so wichtig, weil sie so ausserordentlich schroff von allen andern abgesondert ist, denn weder unter den lebenden noch ausgestorbenen Reptilien findet sie hinsichtlich ihrer Flugorgane irgend etwas Analoges. Nun könnte man freilich gemäss der Darwin'schen Hypothese folgern, dass die Flugechsen aus einem fliegenden Fische entsprungen und dass sie sich dann weiter zu einem Vogel und einer Fledermaus metamorphosirt hätten. In der That ist es schon eine frühere Ansicht, dass die Flugechse eine Eidechse im Uebergang zum Vogel und der Fledermaus wäre; allein diese Meinung ist als ganz unhaltbar zurückzuweisen, weil der Typus des Flugorgans des Pterodactylus total verschieden ist von dem des Vogels wie von dem des Handflüglers und seine übrige Organisation ohnediess vollkommen die eines Sauriers ist. Seine Flügel sind eben desshalb Reptilflügel; ein Reptil mit den Flügeln eines Vogels oder einer Fledermaus wäre ein Monstrum, was wohl in der Fantasie, nicht aber in der Natur der Existenzen sich vorstellig macht.

Ohne alle Vorgänger treten die Flugechsen zum Erstenmale im Lias auf. So vielfach auch die älteren geognostischen Formationen, von der Triasbildung an bis hinab durch das

ganze Uebergangsgebirge durchforscht und ihre Versteinerungen in Hunderttausenden von Exemplaren gesammelt worden sind, nirgends hat sich unter ihnen eine Spur von Flugechsen oder einer ihnen verwandten Form gefunden. Eben so spurlos verschwinden sie im obern Jura oder wenn die ihnen zugewiesenen Reste in der Kreide noch dazu gehören sollten, in letzterer; weder in den Tertiär- und Diluvialbildungen noch unter den lebenden Thieren hat sich irgend eine Spur derselben eingestellt. Die Flugechsen treten demnach als eine unvermittelte Neuschöpfung in den Lias ein und ihre Lebensdauer reicht höchstens durch zwei geologische Formationen hindurch, um dann für immer zu erlöschen. Wenn aber Darwin behauptet, dass alle früheren und jetzigen Arten durch Uebergangsformen zu einer langen und verzweigten Gruppe von Lebensformen verbunden sind, so ist diese Behauptung gegenüber dem thatsächlichen Verhalten des Verbreitungskreises der Flugechsen geradezu falsch.

Indess die letzteren bieten keineswegs eine vereinzelte Erscheinung dar; was von ihnen auszusagen ist, gilt auch von den andern Typen, denn wenn auch nicht alle Familien durchgängig eine so beschränkte Lebensexistenz als die Flugechsen haben, so gilt es doch ausnahmslos von allen Arten, dass sie isolirt neben einander stehen und nur auf gewisse Schichtenabtheilungen beschränkt sind. Dieses Resultat exacter Forschung der Palaeontologen steht fest und lässt sich nicht durch grund- und bodenlose Hypothesen beseitigen.

Darwin weiss freilich viel davon zu reden, dass das bisher untersuchte Terrain noch zu eng umgrenzt sei und weitere Nachgrabungen, zumal in andern Continenten, ganz unerwartete Entdeckungen herbeiführen könnten. Indem er wohl einsieht, dass seine Theorie auf Grund der dermalen gemachten Erfahrungen sich nicht halten lässt, vertröstet er auf die Zukunft, die durch Auffindung der vermissten Zwischenglieder und neuer Formen in Lagern, wo sie gar nicht zu erwarten wären, seiner Hypothese zu der ihr bisher fehlenden faktischen Begründung ver-

helfen könnte. Es lässt sich indess leicht zeigen, dass seine Hoffnungen auf sehr geringen Erfolg rechnen dürfen.

Es ist allerdings ein grosser Theil des Erdbodens nach seinen geognostischen und palaeontologischen Verhältnissen noch gar nicht oder nur wenig bekannt, aber so viel weiss man bereits, dass wo ein neues Stück Land für die Wissenschaft gewonnen wird, die gleiche Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der organischen Wesen wie in den altbekannten Ländern sich kundgibt. Einen recht auffallenden Beleg zu dieser Behauptung liefert Nordamerika, wo die älteren versteinerungsführenden Gebirgsformationen in grosser Mächtigkeit auftreten und bereits mit grossem Erfolge auf ihre Versteinerungen ausgebeutet werden. Gleichwohl hat durch sie die Darwin'sche Hypothese nicht die geringste Unterstützung erhalten; die nordamerikanischen Versteinerungen folgen denselben Gesetzen wie in der alten Welt.

Ferner ist es richtig, dass fast jedes Jahr uns neue fossile Typen liefert, zum Theil von höchst eigenthümlichen Gestaltungen, zum Theil auch solche, nach denen bisher vergeblich gesucht worden war. Es sind z. B. noch keine drei Dezennien verflossen, dass das Vorkommen urweltlicher Affen etwas ganz Unbekanntes war. Seitdem hat man sie in England, Frankreich, Griechenland, Ostindien und Brasilien entdeckt, aber lediglich in solchen Formationen, wo sie nach den bisher ermittelten Gesetzen der Verbreitung der fossilen Thiere ausschliesslich und allein zu suchen waren, nämlich in den Tertiär- und Diluvialablagerungen. Dasselbe gilt von den zahlreichen neuen Säugthieren und den riesenhaften Vögeln, die man als urweltliche Ueberreste in Indien, Neuseeland, Neuholland, Südafrika, Süd- und Nordamerika entdeckt hat. Sie treten nur in solchen geognostischen Formationen auf, aus denen uns Vögel schon seit längerer Zeit in Europa bekannt sind.

Wenn uns Darwin als Ausnahme von der allgemeinen Regel, dass Warmblüter nur in Tertiär- und Diluvialablagerungen auftreten, das Vorkommen von Beutelthieren in den jurassischen

Schichten von Stanesfield und Purbeck vorhält, so haben wir gleich von vorn herein zu bemerken, dass dieser Fall schon seit längerer Zeit bekannt ist. Weiter ist zu erinnern, dass diese Ueberreste sämmtlich nur in kleinen Kiefern und Zähnen bestehen, die allerdings ihre nächsten Verwandten nicht bei den Reptilien, sondern den Säugthieren suchen lassen. Indess zur vollen Sicherheit in ihrer Bestimmung wird man doch erst dann gelangen, wenn auch die übrigen Theile des Skeletes zum Vorschein kommen werden. Erweisen sie sich dann als ächte Beutelthiere, so würde hiemit eine merkwürdige Thatsache festgestellt, dass nämlich die unvollkommenste Gruppe der Säugthiere, als welche die Marsupialien zu betrachten, die Vorläufer der höheren Ordnungen abgibt.

Wie sich von selbst versteht, benützt auch Darwin die sogenannten Vogelfährten, die in älteren Formationen, insbesondere in denen von Nordamerika, die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, um an ihnen eine Stütze zu gewinnen für seine Behauptung, dass Vögel schon früher gelebt haben als aus ihren Knochenresten geschlossen worden ist. Allein da man ausser diesen angeblichen Vogelfährten niemals Vogelknochen mit ihnen zugleich gefunden hat, so fehlt jeder sichere Nachweiss, dass diese Eindrücke wirklich das sind, wofür sie ausgegeben werden; sie können möglicher Weise auch einen ganz andersartigen Ursprung haben. Solche unsichere Andeutungen muss man zwar beachten, sie aber als Räthsel, deren Auflösung noch nicht gelungen ist, nicht auf gleiche Stufe mit den sicher deutbaren Thatsachen stellen wollen.

Indess, wie es sich auch mit dem Vorkommen der Warmblüter in älteren als tertiären Formationen verhalten und was hierüber in der Zukunft noch ermittelt werden möge, für die Darwin'sche Hypothese von der natürlichen Züchtung ist damit nicht das Geringste gewonnen.

Die grösste Verlegenheit für Darwin, wie er selbst zugesteht, bereitet ihm das plötzliche unvermittelte Auftreten der or-

ganischen Wesen in den ältesten, Versteinerungen führenden Gebirgsschichten, nämlich in der silurischen Formation, und hierauf begründet sich unsere dritte Einwendung. Nach seiner Theorie müssen alle Arten einer Gruppe von einem gemeinsamen Urvater herrühren; er kann daher auch nicht daran zweifeln, dass alle silurischen Trilobiten von irgend einem Kruster, der von den jetzt lebenden sehr verschieden war, abstammen. Da aber ein solcher Stammvater in der silurischen Formation selbst nicht nachzuweisen ist, so muss derselbe in noch älteren Ablagerungen, als letztere sind, gelebt haben. Soll sich, wie Darwin selbst sich ausdrückt, seine Theorie als richtig erproben, so müssten unbestreitbar schon vor Ablagerung der ältesten silurischen Schichten eben so lange oder noch längere Zeiträume als nachher verflossen sein und die Erdoberfläche wäre während dieser ganz unbekannten Zeitperiode von lebenden Geschöpfen bewohnt gewesen.

Auf die Frage, warum wir aus diesen hypothetisch angenommenen Primordial-Perioden keine organischen Ueberreste mehr vorfinden, gesteht Darwin selbst zu, dass er darauf keine genügende Antwort zu geben vermöge; diese Thatsache müsse vorerst unerklärt bleiben und werde mit Recht als eine wesentliche Einrede gegen seine Ansichten hervorgehoben. Zwar versucht er durch Aufstellung einer Hypothese zu zeigen, ob nicht doch vielleicht einige Erklärung möglich sei, allein dieser Versuch, wie er sich wohl selbst nicht verhehlen wird, ist ganz misslungen. Aus allen Beobachtungen, die wir über die Unterlage der silurischen Formation in den europäischen Ländern wie in Nordamerika gemacht haben, ergibt sich übereinstimmend, dass sie unmittelbar dem versteinerungslosen Urgebirge aufgesetzt ist, dass ältere Schichten mit Versteinerungen gar nicht existiren und dass die silurischen Schichten es sind, in denen zum Erstenmale organische Ueberreste sich einstellen.

Als Schlussresultat unserer bisherigen Betrachtungen stellt es sich demnach heraus, dass Darwin's Hypothese von der na-

türlichen Züchtung in all ihren Theilen von der thatsächlichen Erfahrung nicht bloss verlassen, sondern von ihr als ungerechtfertigt und mit ihr als unvereinbar abgewiesen wird. Man kann sie als eine sinnreiche Naturdichtung zulassen; die Naturforschung dagegen, die von der Beobachtung des Thatbestandes ausgeht und auf diesen ihre allgemeinen Schlüsse begründet, muss ihr die Anerkennung versagen.

In einer Besprechung von Darwin's Buche in den Annals of natural history Febr. 1860 wird die Bemerkung gemacht, dass seine Theorie der Art sei, dass sie kaum glauben lasse, als hätte er sie im Ernste gemeint. Der Sache nach ist es freilich nicht zu verwundern, wenn Jemand auf eine solche Vermuthung verfällt; der achtungswerthen Persönlichkeit Darwin's gegenüber ist sie jedoch nicht zu rechtfertigen. Ihm ist es mit seiner Theorie wirklicher Ernst und er führt sie mit einer gewissen Begeisterung und grosser Consequenz durch; es ist ihm aber hiebei begegnet, dass er vom Standpunkte exacter Forschung unvermerkt auf den der fantasiereichen Dichtung hinüber gerathen ist.

Darwin's Hypothesen haben zum einzigen Rückhalt die Erfahrungen von der Variabilität der Hausthiere und der Nutzpflanzen und von dem grossen Einflusse, den der Mensch durch künstliche Züchtung und Auswahl der Individuen zur Fortpflanzung auf die Formumwandlungen derselben auszuüben vermag. Indem er jedoch die hiebei vom Menschen beabsichtigten Zwecke auf die Natur, wie er sich ausdrückt, überträgt, ist ihm der feste Boden unter den Füssen gewichen. Denn die Natur, der er solche Tendenzen zuschreibt, ist weiter nichts als ein abstrakter Begriff, der nichts anzeigt als die Summe der geschaffenen Dinge der irdischen Sichtbarkeit. Ein solches blosses Gedankending kann aber keine Tendenzen verfolgen; diese müssten nur bei den geschaffenen concreten Dingen selbst zu suchen sein. Aber bei welchen? Der Mensch hat notorisch auf die im wilden Zustande lebenden Thiere und Pflanzen hinsichtlich ihrer Formverhältnisse so gut als keinen Einfluss ausgeübt; ein solcher müsste also von ihnen selbst ausgehen und zwar als ein ihnen selbst unbe-

wusster blinder Trieb. Derselbe würde dann aber es unendlich viel weiter bringen als der Mensch mit seiner Herrschaft über die Hausthiere und Nutzpflanzen; denn während dieser mit seinen Formumänderungen nicht über den Variationskreis einer jeden Art hinauskann und nicht einmal eine Art in eine andere umzuwandeln vermag, würde dagegen das Gedankending, Natur genannt, das Vermögen besitzen aus einem Fisch einen Vogel, ja aus einer einzigen Urform das ganze Thier- und Pflanzenreich hervorgehen zu lassen. Nur Schade, dass Darwin für diese wundervolle Entdeckung den Beweis schuldig geblieben ist, ja dass die Erfahrung ihm geradezu widerspricht.

3. Ansichten von Js. Geoffroy Saint-Hilaire.

Für Js. Geoffroy ist es gewissermaassen ein Act der Pietät, die Lehre von der Stabilität der Arten und der Unfruchtbarkeit der Bastarde zu bestreiten, indem er hiemit eine Aufgabe, die sich sein Vater gestellt hatte, aber im heftigen Conflikte mit Cuvier, der das Gegentheil behauptete, nicht durchzuführen vermochte, übernimmt und zur allgemeinen Anerkennung zu bringen versucht. Er hat daher in vielen seiner Schriften sich bemüht, eine immer grössere Anzahl von Beispielen ausfindig zu machen, durch welche seine Ansichten sich rechtfertigen lassen sollen. So eben ist seine neueste Arbeit über dieses Thema erschienen, nämlich der dritte Theil seiner Hist. nat. générale des règnes organiques, in welcher er den Abschluss seiner Beweisführung zur Vorlage bringt. Zugleich begrüsst er in demselben das Werk von Darwin mit Freude, indem er von ihm rühmt, dass dessen Ansichten sich wenig von den seinigen entfernen, am wenigsten in der Frage von der Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit der Bastarde.

Geoffroy stellt in diesem Buche von Neuem die Fälle von fruchtbarer Fortpflanzung der Bastarde zusammen und fügt ihnen noch einige andere Beispiele bei. Ueber die er-

steren habe ich mich schon zu verschiedenen Malen kritisch ausgesprochen; die letzteren sollen hier gewürdigt werden. Aber es ist gleich im Voraus darauf aufmerksam zu machen, dass er, wie in seinen früheren Arbeiten, den Treffpunkt, auf welchem es bei Entscheidung der hier aufgeworfenen Frage lediglich und allein ankommt, abermals ganz ausser Augen gelassen hat. Es handelt sich nämlich zunächst nicht darum, ob nahe verwandte Arten mit einander fruchtbar zeugen können: diess ist durch alte Erfahrungen schon längst ausser Zweifel gesetzt und bedarf keiner weiteren Bestätigung durch Beispiele; sondern der Treffpunkt liegt darin zu erweisen, ob die Bastarde, d. h. die Mischlinge zweier Arten, bei reiner Inzucht, d. h. bei blosser Verpaarung untereinander mit absolutem Ausschluss der ferneren Einwirkung eines der elterlichen Stämme, ebenfalls und in demselben Grade fruchtbar sind, wie diess bei den Blendlingen, d. h. bei den Mischlingen der Varietäten oder Rassen einer und derselben Art, erwiesener Massen stattfindet.

Ich habe seit langer Zeit in meiner Fortsetzung des Schreber'schen Werkes über die Säugthiere, in meinen Jahresberichten im Archiv für Naturgeschichte und in den beiden Auflagen meiner Geschichte der Urwelt auf diesen Treff- und Kardinalpunkt in der Frage über die Unfruchtbarkeit der Bastarde mit Nachdruck hingewiesen. Indess Geoffroy hat hierauf keine Rücksicht genommen, sondern meint schon ein günstiges Resultat gewonnen zu haben, wenn er überhaupt einen Fall von Fruchtbarkeit eines Bastardes berichten kann, gleichviel, ob er dieselbe in reiner Inzucht oder lediglich durch Verpaarung mit einem der beiden elterlichen Stämme erlangt habe. Diess macht aber einen ungeheuern Unterschied aus, denn während die Vermischung zweier ächten Bastarde von keinem Erfolge begleitet ist, kann die Verpaarung eines Bastardes mit einem der elterlichen Stämme durch die Energie der Zeugungskraft des letzteren in günstigen Fällen eine Befruchtung herbeiführen.

Man hat aber ferner in allen Fällen, die von der Fruchtbarkeit der Bastarde Zeugniss ablegen sollen, sich genau zu versichern, ob es wirkliche Bastarde oder nicht vielmehr bloss Blendlinge sind, d. h. ob die Eltern derselben wirklich zu zwei verschiedenen Arten oder nur zu zwei verschiedenen Varietäten einer und derselben Art gehören. Die Fruchtbarkeit der Mischlinge letzterer Kategorie versteht sich von selbst; strittig ist sie nur hinsichtlich der ersteren. Am häufigsten entstehen in dieser Beziehung Irrungen, wenn neben unsern Arten von Hausthieren noch verwandte Typen im wilden Zustande vorkommen, von denen man mit keiner Sicherheit behaupten kann, ob die zahmen und wilden Thiere zusammengenommen nicht als blosse constante Varietäten einer und derselben Art anzusehen sind. Je nach der Beantwortung dieser Frage sind dann auch bei Kreuzungen die Mischlinge entweder als Bastarde oder Blendlinge zu erklären. Ist aber die Vorfrage nicht mit Sicherheit zu beantworten, so bleibt auch die Hauptfrage in der Schwebe und kann weder für noch gegen die Fruchtbarkeit ächter Bastarde Zeugniss ablegen.

Endlich aber hat man sich vor Allem der Richtigkeit der Angabe über fruchtbare Vermischung von Thieren verschiedener Arten zu versichern. Wie der Richter, bevor er ein Urtheil spricht, zuvor den Thatbestand mit scrupulöser Sorgfalt feststellen muss, so hat auch der Naturforscher in solchem Falle zu verfahren. Die Lust am Wunderbaren hat auch auf diesem Gebiete eine Menge Sagen und geflissentliche Täuschungen in Umlauf gebracht, die vor einer strengeren Prüfung sich nicht als giltig ausweisen können. Jeder einzelne Fall hat für seine Glaubwürdigkeit den protokollarischen Nachweis beizubringen.

Ich habe hiemit die Kriterien bezeichnet, welche mich immer bei jeder Angabe von Fruchtbarkeit der Bastarde geleitet haben und die ich auch früher schon in den von Geoffroy berichteten Fällen in Anwendung brachte. Auf diese will ich nicht wieder zurückkommen, sondern nur daran erinnern, dass ich auf diesem Wege zu einem entgegengesetzten Resultate als

er gekommen bin. Hier will ich nur auf einige neue Beispiele von ihm eingehen und zugleich seine Ansichten, wie er sie jetzt fasst, kurz berühren.

Nach Geoffroy's Eintheilung der Bastarde in unfruchtbare und fruchtbare sollte man fast meinen, dass er seinem Princip nicht mehr ganz consequent geblieben sei. Allein diess ist nur scheinbar, indem er hinzufügt: „die unfruchtbaren Bastarde sind in der That nur die am seltensten fruchtbaren, denn ihre Unfruchtbarkeit ist niemals absolut.“ Zum Beweis führt er an, dass selbst das Maulthier sich, wenn auch ganz ausnahmsweise in unserem Klima, minder selten in heissen Ländern, fortpflanze. Von andern Arten der Pferdegattung könne man schon bei Kreuzungen Beispiele von minder exceptioneller, wenn auch noch sehr beschränkter Fruchtbarkeit anführen. Unter diesen Mischlingen sei der merkwürdigste der Bastard, der in der Menagerie des Lords Derby von einem Eselhengste und einer Zebrastute erzeugt wurde und der dann wieder fruchtbar eine Pferdstute belegte. In der pariser Menagerie habe ebenfalls ein Bastardhengst, von einem Hemionus und einer Eselin erzeugt, die beiden Arten, aus deren Kreuzung er hervorging, befruchtet. Für letzteren Fall muss ich jedoch bemerklich machen, dass der angebliche Hemionus auf einer irrigen Bestimmung beruht, denn wie schon Wiegmann, ich[5] und Walker dargethan haben, gehören die nach Paris und London gebrachten lebenden Individuen keineswegs dem Equus Hemionus Pall. an, sondern dem Asinus Onager Pall., dem Kulan oder Wildesel, der als die wilde Varietät des Hausesels zu betrachten ist; die Verpaarung beider liefert daher keinen Bastard, sondern nur einen Blendling.

Die Unfruchtbarkeit oder doch sehr beschränkte Fruchtbarkeit erkennt Geoffroy auch für mehrere andere Bastarde an, sowohl bei Säugthieren als anderen Klassen. Als Belege führt er an, dass man sehr häufig Vogelbastarde sieht, die nur Windeier

(5) Schreb. Säugth. Supplem. V. S. 484.

legen oder nichts hervorbringen. Zur Zahl dieser unfruchtbaren Vögel rechnet er die Mischlinge vom gemeinen Fasan mit dem Gold- oder Silberfasan, einen Theil der Schwimmvögel, der Tauben und der Bastarde von Passerinen.

Von diesen Beispielen der Unfruchtbarkeit von Bastarden aus den beiden Klassen der warmblüttigen Thiere geht dann Geoffroy über zu denen von der Fruchtbarkeit, die er für viel wichtiger erklärt, weil jedes von ihnen ein Dementi für einen der am häufigsten in der Wissenschaft wiederholten Irrthümer wäre. Nur Schade, dass wie schon vorhin erwähnt, Geoffroy selbst den eigentlichen Treffpunkt nicht herausgefunden hat und überdiess in der Trennung von Arten in mehreren Fällen zu weit gegangen ist. Von den meisten Beispielen von Fruchtbarkeit der Säugthier-Bastarde brauche ich hier nicht zu sprechen, weil ich anderwärts ihren Mangel an Beweiskraft nachgewiesen habe. Gleichwohl weiss Geoffroy selbst doch nicht mehr als drei Beispiele aus dieser Klasse aufzuführen, bei welchen die Fruchtbarkeit der Bastarde auf eine längere Reihe von Generationen dargethan worden wäre.

Als erstes Beispiel führt Geoffroy den Hund an, von dem, wie er sagt, die Annahme eines vielfachen Ursprunges, mithin auch die von unbegrenzt fruchtbaren Bastardrassen, jetzt Platz in der Wissenschaft gegriffen habe. Als zweites bezeichnet er das Alpa-Lama (Bastard von Paco und Lama), an das sich jetzt das eben so fruchtbare Alpa-Vicunna anschliesse. Ein drittes gibt das Hasen-Kaninchen ab, von dem man jetzt so viele fruchtbare Generationen kenne, dass es im Begriffe sei eine wirkliche Rasse zu constituiren. Diese Angaben erheischen einige Erläuterungen.

Dass die Wissenschaft jetzt den Haushund für ein Gemisch mehrerer Arten anerkannt habe, ist mir eine ganz neue Behauptung. Ich weiss nur so viel, dass Geoffroy und Andere dieser Meinung sind, dass aber Cuvier, Schreber, Blumenbach und Andere, denen ich mich ebenfalls angeschlossen habe, in unserem Haushunde nur eine einzige Art mit mannigfachen Rassen

finden, wobei es fraglich bleibt, ob nicht Wolf, Schakal und Haushund von einem gemeinsamen Stamme ausgegangen, also Glieder einer und derselben Species sind. Die nahe Verwandtschaft dieser Thiere miteinander und die Erfahrung, dass ihre Mischlinge in reiner Inzucht sich etliche Generationen forterhalten haben, spricht wenigstens für eine solche Ansicht. Geoffroy's Behauptung, dass die Wissenschaft bereits zu seinen Gunsten entschieden habe, ist daher ganz unberechtigt.

Was den Fall von unbeschränkter Fortpflanzungsfähigkeit der verschiedenen Lamas, insbesondere des Paco's mit dem Vicunna, anbelangt, so habe ich schon vor mehreren Jahren darauf aufmerksam gemacht, dass auch hier wieder der eigentliche Treffpunkt nicht constatirt ist[6]. Ja in einem Nachtrage erhebt Geoffroy jetzt selbst Zweifel (S. 255), ob das Alpa-Vicunna wirklich ein ächter Bastard sein dürfte; damit fällt also auch dieses Beweisstück.

Mehr Aufmerksamkeit verdient der dritte von ihm angeführte Fall, der sich folgendermaassen verhält. Ein Einwohner von Angoulême, Namens Rouy, hat auf die Fruchtbarkeit der Bastarde vom Hasen und Kaninchen einen neuen Industriezweig von grosser Ausdehnung begründet, indem er jährlich über tausend Hasen-Kaninchen in den Handel bringt. Nach vielfachen und sehr combinirten Versuchen, die Rouy anstellte, können diese Bastarde gekreuzt werden und sind fruchtbar sowohl mit dem väterlichen Stamme, als mit dem mütterlichen Stamme, als unter sich. Unter diesen Mischlingen ist der Dreiachtel, wie ihn Rouy nennt, d. h. das Produkt des Halbblutes durch den Quarteron ($^1/_4$ Kaninchen und $^3/_4$ Hase) derjenige, der im Handel den meisten Vortheil bringt und dessen Zucht daher hauptsächlich betrieben wird. Bis zum Jahre 1859 ist man bereits bis zur 13. Generation der Dreiachtel unter sich gelangt, denn diese sind sehr fruchtbar, indem das Weibchen sechsmal im Jahre

(6) A. a. O. S. 480.

trächtig wird und jedesmal 5 bis 6 Junge bringt. Die Thiere sind abgetheilt, numerirt und werden in getrennten Käfigen gezogen.

Auch in diesem übrigens interessanten Falle ist abermals der Treffpunkt nicht gehörig hervorgehoben. Es wird nur im Allgemeinen gesagt, dass diese Bastarde sowohl mit den elterlichen Stämmen als untereinander sich fortpflanzen können; ein specieller Nachweis ist jedoch nur für die sogenannten Dreiachtel (Mischling von einem Bastard mit dem Hasen) gegeben, während wir ihn von den Bastarden in reiner Inzucht verlangen.

Aus dem übrigen Thierreiche bringt Geoffroy nur noch einen beachtenswerthen Fall vor. Es ist nämlich Guérin-Méneville gelungen von 2 Arten südasiatischer Seidenschmetterlinge (Bombyx cynthia aus Indien und einer chinesischen Art) fruchtbare Bastarde zu ziehen, von denen er bereits 500 Stück erhielt; die einen gehen aus der Kreuzung der Bastarde mit B. cynthia, die andern, und derer ist die Mehrzahl, aus verschieden combinirten Mischungen der Bastarde untereinander hervor. Alle diese Kreuzungen sind gleich fruchtbar; die Fruchtbarkeit der Bastarde scheint nicht der der Individuen von reinem Blute nachzustehen.

So wie Geoffroy seinen Bericht fasst, gewinnt es auf den ersten Anblick den Anschein, als ob hiemit unsere bisherigen Ansichten ganz erschüttert worden wären. Geht man jedoch auf weitere Prüfung der Angaben ein, so verschwindet schnell das Befremdliche. Guérin-Méneville sagt nämlich hierüber (Revue zool. 1858 p. 372) Folgendes. „Die vergleichende Erziehung dieser beiden so verwandten Arten hat mir Differenzen in den Raupen, Cocons und Lebensweise gezeigt, welche erlauben, sie viel leichter zu unterscheiden als vermittelst der geringen Differenzen, die man an den Schmetterlingen findet; Merkmale, die sie als einfache lokale Differenzen einer und derselben Art betrachten lassen könnten.“ — Diese beiden angeblichen Arten werden also sicherlich nichts anderes als Varietäten einer und der nämlichen Art sein, was um so glaublicher ist,

da sie aus uralter Zeit in Indien und China der Seide halber gezüchtet werden und daher wie alle Nutzthiere vom Differenzirungs-Processe ergriffen wurden.

Nach den hier besprochenen Ansichten von Geoffroy wird man es vollkommen begreiflich finden, dass er in dem Maulthiere nicht den Typus der Bastarde finden, sondern dass er für jede Sorte hybrider Formen ein ihnen eigenthümliches Gesetz bezüglich ihrer Fortpflanzungsfähigkeit anerkannt wissen will. Ich behaupte dagegen, dass man in dieser Frage keinen sicherern Ausgangspunkt nehmen kann als den vom Maulthiere. Denn in diesem Falle ist es ausser Zweifel, dass die beiden Eltern, Pferd und Esel, zwei wirklich verschiedene Arten sind. Nehme ich dagegen die Mischlinge von Wolf und Hund, oder von Schakal und Hund oder von verschiedenen Formen der Gattung der Lama, so ist die Frage, ob ihre Eltern wirklich zu differenten Arten gehören, mit keiner Sicherheit zu beantworten. Will man aber zu einer verlässigen Entscheidung gelangen, so hat man nicht von den zweifelhaften, sondern von den zweifellosen Fällen auszugehen.

4. Ansichten von Agassiz.

In der Einleitung zu seinem Werke: „Contributions to the Natural History of the United States of North America" hat einer der berühmtesten Naturforscher, Agassiz, seine Ansichten über die Klassifikation des Thierreiches ausgesprochen. Diese geistreiche, auf umfassenden Kenntnissen beruhende Arbeit macht einen um so günstigeren Eindruck als sie im Gegensatz zu den trivialen und bornirten Anschauungen des deutschen Materialismus in ausführlicher Besprechung den Nachweis liefert, dass die Schöpfung nicht das Produkt nothwendiger Wirkungen physischer Kräfte sein könne, sondern als die freie That Gottes erscheine, in dessen Gedanken sie zuvor beschlossen war, bevor sie sich in den äussern Formen offenbarte. Ich bedaure, dass die enggesteckte Grenze des mir an diesem Orte vergönnten Raumes es nicht zulässt, die wohlgelungene Durchführung dieses

Nachweises in weitere Erörterung zu ziehen; ich sehe mich hier genöthigt, mich lediglich auf die Besprechung der Ansichten von Agassiz über die Feststellung des Artbegriffes zu beschränken[7].

Agassiz geht mit Berufung auf Cuvier von der Stabilität der Arten aus, indem er zeigt, dass weder unter den lebenden, noch unter den ausgestorbenen urweltlichen Organismen eine Art in die andere übergehe, sondern dass sie auf die ganze Dauer ihrer Existenz ihren typischen Charakter unverrückt festhalte. Hiemit weist er also die Ansichten von Darwin als vollkommen ungerechtfertigt ab[8].

In dieser Beziehung finde ich mich mit Agassiz in völliger Uebereinstimmung; dagegen muss ich entschiedenen Protest einlegen, wenn er behauptet, dass die Fähigkeit unbeschränkter Fortpflanzung nicht bloss den Individuen von einer und derselben Art, sondern auch von verschiedenen Arten zukomme und dass er also die Giltigkeit dieses Merkmales bei Feststellung der Arten geradezu für einen vollständigen Irrthum oder doch wenigstens für eine petitio principii erklären müsse. Da ich seit einer langen Reihe von Jahren die gegentheilige Ansicht in meinen Schriften ausgesprochen habe, so liegt mir eine genaue Prüfung der Gründe für und wider ob. Agassiz sucht seine Behauptung in nachfolgender Weise annehmbar zu machen.

Es sei schon jeder neue Fall von Bastardbildung, wobei er sich auf Morton beruft, ein immer wiederkehrender Protest gegen die Behauptung, dass fruchtbare Zeugung ein Merkmal specifischer Identität sei. Er könne überhaupt dieses Kennzeichen nicht für zulässig finden, so lange als es nicht nachgewiesen sei,

---

(7) Eine ausführliche Besprechung dieser trefflichen Arbeit hat Rud. Wagner in den Götting. gel. Anzeigen von 1860 vorgenommen und dieselbe auch als Separatabdruck erscheinen lassen.

(8) So eben ist mir die von Agassiz verfasste und sehr gut gelungene Widerlegung Darwin's im American Journal of sc. and arts XXX. July 1860 zugekommen.

dass alle Varietäten des Hundes und der übrigen Hausthiere, so wie der kultivirten Pflanzen von je einer unvermischten Art abstammen und so lange noch Zweifel gehegt werden können hinsichtlich der Abstammung aller Menschenrassen von einem gemeinschaftlichen Stamme.

Diese Bedenken sind leicht zu lösen und sind auch oft schon gelöst worden. Wenn freilich Morton Recht hätte, dass sogar Thiere ganz verschiedener Gattungen fruchtbar miteinander zeugen, so müsste man allerdings das Bedenken von Agassiz als gerechtfertigt anerkennen. Allein Bachman (in Charleston), Hyrtl und ich haben die überschwengliche Leichtgläubigkeit Morton's in diesem Punkte so überzeugend nachgewiesen, dass eigentlich von dieser Arbeit eines sonst hochverdienten Mannes vollständig Umgang genommen werden sollte[9].

Was das andere Bedenken anbelangt, so können wir allerdings durch historische Urkunden die Abstammung unserer Hausthiere und Nutzpflanzen von je einer unvermischten Art nicht nachweisen; aber die gegentheilige Annahme eines Ursprunges aus mehreren miteinander gemischten Arten vermag zu ihren Gunsten ein solches historisches Dokument auch nicht beizubringen. Insofern hat jede dieser beiden Annahmen gleich viel oder gleich wenig Werth, und wir müssen uns daher schon nach einem andern Orientirungs-Punkte umsehen. Einen solchen gewährt uns aber die Erfahrung von der Stabilität der im wilden Zustande lebenden Arten von Thieren und Pflanzen, die schroff abgesondert nebeneinander stehen und nicht durch gegenseitige Uebergänge ineinander verfliessen, woraus wir dann weiter schliessen, dass soweit unter Individuen Uebergänge vorkommen, diese zu einer und derselben Art gehören. Denselben Maasstab müssen wir natürlich auch an die Hausthiere und Nutzpflanzen anlegen, um bei ihnen die Einheit

(9) Hyrtl bricht einmal im vollen Unwillen über Morton in folgende Worte aus: „Gott stärke uns im Glauben, wenn es wahr ist, dass ein Stier sich mit einem Schafe begattete; Morton zweifelt nicht daran."

der Art zu ermitteln und da finden wir dann, dass die grosse Anzahl von Varietäten zuletzt sich in gewisse Gruppen zusammenfassen lässt, welch letztere ebenso abgesperrt nebeneinander stehen als die wilden Arten von Thieren und Pflanzen, d. h. ebenfalls Arten bilden, von denen jede indess einen weit grösseren Kreis von Abarten zulässt als es bei den wilden Arten der Fall ist Das Band, welches die Individuen und Rassen zu einer und derselben Species verknüpft, ist die unbeschränkte Fortpflanzungsfähigkeit; der Mangel derselben ist die Scheidewand zwischen den einzelnen Arten. Die Frage, ob jede Art von Thieren und Pflanzen von einem oder mehreren Stämmen ausgegangen, ist hiebei eine müssige, da sie weder durch geschichtliche noch naturhistorische Dokumente jemals gelöst werden kann.

Ueber die Frage von der Einheit des Menschengeschlechtes habe ich mich in meiner „Geschichte der Urwelt" so ausführlich geäussert, dass ich bloss darauf zu verweisen habe.

Wiederholt kommt Agassiz darauf zurück, dass die Fruchtbarkeit der Fortpflanzung kein Kriterium für den Artbegriff ausmacht. „Ich will", sagt er, „diejenigen erinnern, welche es beständig vergessen, dass es Thiere gibt, welche, obwohl specifisch verschieden, doch sich geschlechtlich vermischen und Abkömmlinge liefern, die allerdings bei einigen Arten sehr steril, bei andern aber bis zu einer beschränkten Ausdehnung fruchtbar sind und bei noch andern bis zu einem Grade, den man bis jetzt noch nicht bestimmen konnte, als fruchtbar sich erweisen."

Es ist zu bedauern, dass Agassiz die einzelnen Fälle, welche er im Sinne hatte, nicht angegeben hat, damit man bei jedem einzelnen sich selbst überzeugen könne, ob ihm die nothwendige juridische Beweiskraft zugesprochen werden dürfe. Wahrscheinlich wird er mit seiner Angabe auf die Autorität von Morton und Is. Geoffroy fussen; bezüglich Beider brauche ich mich nur auf meinen bereits eingelegten Protest zu berufen.

Indem Agassiz dann weiter daran erinnert, dass bei den geschlechtslosen Thieren und Pflanzen das Merkmal von der

geschlechtlichen Zeugung, wie es sich natürlich von selbst versteht, nicht in Anwendung kommen könne, indem er dann auch hinweist auf den Generationswechsel und den Polymorphismus anderer Typen, findet er es ganz unbegreiflich, wie man noch länger die Fruchtbarkeit der Zeugung bei der Feststellung der Arten festhalten wolle. Er erklärt es geradezu für eine absurde Prätention, dass man an Definitionen, die in der Kindheit der Wissenschaft aufgestellt wurden, auch ferner unverrückt festhalten solle. Es ist z. B, wie er hinzufügt, „ein specifischer Character des Pferdes und Esels, sich mit einander geschlechtlich zu vermischen und so einen Abkömmling zu liefern, verschieden von dem, den sie unter sich hervorbringen. Es ist characteristisch für die Stute, als Repräsentant ihrer Art, mit dem Eselshengst ein Maulthier und für den Hengst mit der Eselsstute einen Maulesel zu erzeugen. Es ist ebenfalls characteristisch für dieselben, noch andere Sorten Bastarde mit dem Zebra, Dauw u. s. w. zu erzeugen. Und gleichwohl gegenüber all diesen Thatsachen, welche die geschlechtliche Fortpflanzung oder mindestens den Vermischungs-Verkehr unter den Repräsentanten derselben Art zu einem so fraglichen Kriterium der specifischen Identität stempeln, gibt es noch immer Naturforscher, die dasselbe als untrügliches Merkmal aufstellen, lediglich damit sie eine einzelne Position, nämlich dass alle Menschen von einem einzigen Paare abstammen, aufrecht halten können."

Gegen diese Erklärung muss ich doch einige Bemerkungen beifügen. Wenn hier der Vorwurf ausgesprochen wird, dass es Naturforscher gibt die an der Unfruchtbarkeit der Mischlinge von differenten Arten nur deshalb festhalten, um die Einheit des Menschengeschlechtes dadurch zu erweisen, so liesse sich dieser Vorwurf damit zurückgeben, dass es andererseits auch Naturforscher gibt, welche die unbedingt fruchtbare Vermischung der Arten behaupten, um dadurch die Arteinheit des Menschen zu bestreiten. Allein die Unterschiebung eines solchen Motives, das eigentlich doch nur auf Verdrehung der Thatsachen hinauslaufen würde, muss einer bemessenen wissenschaftlichen Dis-

cussion gänzlich fremd bleiben. In derselben können nur Thatsachen entscheiden als Antworten auf richtig gestellte Fragen. So lange aber die Frage von der Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit der Mischlinge falsch gestellt wird, so lange man in dieser Beziehung, wie ich es vorhin an Js. Geoffroy und Morton gerügt habe, zwischen Blendlingen und Bastarden nicht scharf distinguirt, so muss auch die Antwort darauf irrig ausfallen. Fasst man aber die Frage in ihrer ganzen Schärfe, so ergibt sich dann für sie eine Antwort, die völlig ungesucht und unzweideutig ebenfalls ihre Nutzanwendung auf den Menschen findet, wie ich diess in meiner Geschichte der Urwelt hinreichend nachgewiesen habe.

Von dem Begriffe der Art will Agassiz überhaupt das Merkmal von der Abstammung und Fortpflanzung ganz ausgeschlossen wissen. Auch hält er es für einen Irrthum, dass der Begriff der Art eine reellere Unterlage als der der Gattung, Familie, Ordnung und Klasse habe. Nicht Arten, sagt er, existiren wirklich, sondern nur Individuen. Unter dem Namen der Species fasst er die Individuen zusammen, welche in den engsten Beziehungen zu einander stehen; sie zeigen auch bestimmte Beziehungen zu den umgebenden Elementen und ihre Existenz ist auf eine begrenzte Periode beschränkt. Solcher engsten Beziehungen zählt er überhaupt 6 auf.

Mit dieser Definition kann ich mich nicht recht befreunden, da die Feststellung der „engsten Beziehungen," welche gewisse Individuen zu einer Art verbinden sollen, dem subjectiven Ermessen einen zu grossen Spielraum frei lässt, auch zunächst unter dieser Definition die Naturrassen der Hausthiere begriffen sein würden, welche Rassen ursprünglich ebenfalls einen bestimmten natürlichen geographischen Verbreitungsbezirk einnehmen und eigenthümliche Formverhältnisse darbieten. Da es nun überdiess thatsächlich nachgewiesen ist, dass die Arten dadurch, dass sie nicht miteinander eine permanent fruchtbare Vermischung eingehen können, vollständig von einander abgesperrt sind, oder im Falle sie geschlechtslos sind, doch nur

ihres Gleichen hervorzubringen vermögen, so liegt der wesentliche Character der Art gerade in dieser Beschränkung der Fortpflanzungsfähigkeit, ruht also auf einem Naturgesetz und ist daher in erster Linie unter den Merkmalen der Species aufzunehmen, neben welchem die andern, wie sie Agassiz aufzählt, erst in zweite Linie zu stehen kommen.

Dieser Grundsatz ist neuerdings in zwei bedeutenden Arbeiten von Godron[10] und Waitz[11] gerechtfertigt worden, und wenn ich mich begnüge, diese beiden höchst beachtenswerthen Werke hier nur in Erwähnung zu bringen, so geschieht diese Beschränkung lediglich deshalb, weil ich mich geradezu auf dieselben berufen darf, da sie in den wichtigsten Punkten, namentlich in Bezug auf Feststellung des Artbegriffes und der Einheit des Menschengeschlechtes, zu den gleichen Resultaten, wie ich sie schon früher ausgesprochen habe, gelangt sind. Die Uebereinstimmung mit Godron ist mir um so erfreulicher, da er als angesehener Botaniker die für das Thierreich giltigen Sätze im speciellen Nachweise auch für die Pflanzenwelt festzustellen vermochte, während ich meine Ansichten zunächst auf die Thierwelt begründet habe.

5. Schlussfolgerungen.

Nach sorgfältigster Prüfung aller Fälle, die mir von Bastardbildungen und von der Fortpflanzungsfähigkeit verschiedener Arten miteinander aus dem Thierreiche bekannt geworden sind,

---

(10) De l'espèce et des races dans les êtres organisés de la période géologique actuelle. Nancy 1848. — Die 2. Auflage führt den Titel: de l'espèce et des races dans les êtres organisés et spécialement de l'unité de l'espèce humaine. 2 Voll. Paris 1859.

(11) Ueber die Einheit des Menschengeschlechtes und den Naturzustand des Menschen (auch unter dem Titel: Anthropologie der Naturvölker). Erster Theil. Leipzig 1859. — Eine ausführliche Besprechung dieses Werkes hat Rudolph Wagner in den Götting. gel. Anzeig. Nr. 33 und 34 mitgetheilt.

habe ich zuletzt in meiner „Geschichte der Urwelt“ (II. S. 12) die von mir hierüber gewonnenen Resultate in folgenden 6 Sätzen zusammen gefasst.

1. Arten einer und derselben natürlichen Gattung können sich mit einander paaren.

2. Im freien Zustande jedoch gehört eine solche Paarung zu den ausserordentlichsten und allerseltensten, nur in Folge der Verirrungen eines übermässigen Geschlechtstriebes herbei geführten Fällen. Dagegen im Hausstande — und in der Regel unter Vermittelung des Menschen — können solche Vermischungen erfolgen.

3. Dieselben sind entweder erfolglos, oder wenn sie es nicht sind, können die Bastarde bei reiner Inzucht sich nicht forterhalten; sie sterben aus.

4. Am ersten können noch Bastarde zur Fruchtbarkeit gelangen, wenn sie sich mit einem der elterlichen Stämme verpaaren.

5. Allen gegentheiligen Angaben von unbeschränkter Fortpflanzungsfähigkeit ächter Bastarde, d. h. solcher, welche von wirklich differenten Arten erzeugt sind, fehlt, ohne irgend eine Ausnahme, der legale Nachweis.

6. Dagegen paaren sich Rassen einer und derselben Art freiwillig mit einander und die von ihnen entspringenden Jungen (Blendlinge) sind in reiner Inzucht für alle folgenden Zeiten in unbeschränkter Weise fruchtbar.

An der Evidenz dieser sechs Sätze haben auch die vorhin angeführten Einreden von Darwin, Agassiz und Js. Geoffroy nicht im mindesten gerüttelt. Die beiden Ersteren befassen sich ohnediess nur mit theoretischen Betrachtungen; Letzterer führt zwar durchgängig Thatsachen auf, von denen aber diejenigen, welche zu Folgerungen im Widerspruche mit den meinigen führen, entweder der sichern Constatirung entbehren, oder auf der Verwechslung von Varietäten mit Arten beruhen, oder der Verpaarung der Bastarde unter sich, oder, was ein grosser Unter-

schied ist, mit einem der elterlichen Stämme irriger Weise die gleiche Bedeutung beilegen.

Die obigen sechs Sätze stehn also unerschüttert fest; es wäre aber sehr zu wünschen, dass der zweite und dritte eine engere Begrenzung, als zur Zeit möglich ist, durch weitere Erfahrungen erlangen möchten.

Dass in höchst seltenen Fällen ein Maulthier sich fruchtbar gezeigt hat, ist seit alter Zeit als etwas ganz Ausserordentliches und Naturwidriges bekannt, aber immer geschah diess nur durch Vermischung des Maulthieres mit einem der beiden elterlichen Stämme.

Das Junge erwies sich selten lebensfähig; von einer weitern Fortpflanzungsfähigkeit desselben liegt kein Fall vor.

Ein weiter ausschreitender und in seiner Art einziger Fall wird aus der dem Lord Derby gehörigen Knowsley-Menagerie berichtet, wornach ein von einem Eselshengste und einer Zebrastute entsprungenes Maulthier mit einer Pferdestute ein Junges erzeugte. Leider ist dieser Angabe die protocollarische Aufnahme des Begattungsactes nicht beigefügt.

Noch weiter brachte es Sprenger in der Verpaarung des Kanarienvogels mit dem Hänfling, indem er drei Generationen von Mischlingen davon erlangte, aber wohlbemerkt — was Js. Geoffroy ebenfalls übersehen — immer dadurch, dass ihrer ersten Generation durch Anpaarung mit einem der elterlichen Stämme zum fruchtbaren Erfolge verholfen worden war.

Die grösste Tragweite in dieser Beziehung haben die von Js. Geoffroy berichteten Versuche, wornach Rouy vom Hasen und Kaninchen Mischlinge erhalten hat, deren Fruchtbarkeit bereits bis zur 12. Generation sich erstreckt, aber ebenfalls nur dadurch, dass gleich die erste mit dem Hasen gekreuzt wurde. Geoffroy führt freilich an, dass die Mischlinge fruchtbar sind sowohl mit dem elterlichen Stamme als unter sich, aber über letzteren Punkt fehlt jeder nähere Nachweis, und muss daher, so lange dieser nicht beigebracht wird, geradezu beanstandet werden. Es wäre der mir bekannte erste Fall, dass Bastarde

untereinander fruchtbar gezeugt hätten, und bevor ich an eine solche bisher unerhörte Thatsache glaube, verlange ich mehr als eine oberflächliche Versicherung. Aber auch, wenn dieser höchst zweifelhafte Fall constatirt werden könnte, würde ich die weitere Forderung stellen, durch Versuche zu erproben, ob bei reiner Inzucht den Nachkömmlingen die gleiche Fruchtbarkeit verliehen werden könnte, wie den Bastarden erster Generation bei der Anpaarung mit einem der elterlichen Stämme. Nach all den misslungenen Versuchen, die man mit der Fortpflanzung der Bastarde der Kanarienvögel in reiner Inzucht gemacht hat, bezweifle ich durchaus einen günstigen Erfolg.

Dass im freien Zustande, ohne Zuthun von Menschen, die wilden Arten sich nicht miteinander begatten, ist eine Regel, die nur sehr wenige Ausnahmen zulässt. Um nur bei den warmblütigen Thieren, deren Lebensgeschichte am besten unter allen Klassen bekannt ist, stehen zu bleiben, so kennt man, abgesehen von den ganz unglaubwürdigen Sagen, keinen einzigen Fall, dass im wilden Zustande ein Säugthier-Bastard beobachtet worden wäre. Von wilden Vögeln liegen allerdings solche Beispiele vor, sie sind aber im Verhältniss zu der grossen Anzahl von Arten und Individuen derselben so ausserordentlich selten und vereinzelt, dass sie nur als Folgen der Verirrung des Geschlechtstriebes zu betrachten sind, auch verlieren sich solche Bastarde nach kurzer Zeit spurlos. Dasselbe gilt von den andern Klassen. Es ist also ein feststehender Erfahrungssatz, dass die wilden Arten einen instinctiven Abscheu vor geschlechtlicher Vermischung gegen einander haben, dass Ausnahmen von der allgemeinen Regel zu den grössten Seltenheiten gehören, und die in solcher Weise entstandenen Bastarde wieder völlig erlöschen. Hiemit ist die Selbstständigkeit einer jeden Art gesichert.

Es ist jedoch bei den wilden Thieren noch auf einen andern Umstand aufmerksam zu machen, nämlich auf die grosse Einförmigkeit ihrer typischen Gestaltung. Der Kreis, in welchem sich bei einer wilden Art ihre Abänderungen bewegen, ist ein

sehr engbegrenzter. Man wundert sich z. B. beim Bussard, dass seine Färbung so mancherlei Variationen unterworfen ist, während sie bei andern Vögeln meist sehr wenig abändert. Bei Arten, bei denen Geschlechts- und Altersunterschiede nicht durch Differenzen im äussern Habitus einen besondern Ausdruck erlangen, genügt oft ein einziges Exemplar, um den typischen Character der Species in ihm repräsentirt zu sehen.

Ein ganz anderes Verhalten tritt dagegen bei unsern Hausthieren ein, von welchen wir mit Nathusius annehmen, dass sie nicht sowohl zu Hausthieren, sondern als Hausthiere erschaffen und ganz und gar für den Dienst des Menschen bestimmt sind. Bei ihnen finden wir den Kreis von Abänderungen für jede der einzelnen Arten in so weite Grenzen ausgedehnt, dass mitunter die Rassen einer und derselben Species eben so sehr von einander differiren als bei den wilden Thieren die Arten oder selbst die Gattungen einer Familie. Der Character der Variabilität der physischen Gestaltung tritt also bei den Hausthieren eben so entschieden hervor als im Gegensatze der der Constanz bei den wilden Thieren. Der Hauptirrthum von Darwin liegt ja gerade darin, dass er diesen Gegensatz übersieht und den wilden Thieren nicht bloss den gleichen Grad der Variabilität, sondern sogar einen noch weit grössern als den Hausthieren zuschreibt.

Nimmt der Mensch jetzt ein wildes Thier in seine Pflege, so erleidet dasselbe auch bei längerer Dauer der Generationen nur geringe Abänderungen in seiner physischen Beschaffenheit, aber durch Angewöhnung an andere verwandte Arten, seien diese dem Haus- oder dem wilden Stande angehörig, kann er die instinktive Abneigung gegenseitiger geschlechtlicher Vermischung überwinden und sie (z. B. Zebra und Pferd, Löwe und Tiger) zur Begattung veranlassen. Meist jedoch sind solche Versuche fruchtlos; die Bastarde erlöschen ohnediess. Die dauerhafte Forterhaltung hybrider Formen hängt lediglich von der Bestimmung des Menschen ab und geschieht nur dadurch, dass er mit

ihrer Hervorbringung immer wieder von vorn anfängt, nämlich mit der Verpaarung der beiden elterlichen Arten.

Es ist ein sehr merkwürdiger Umstand, dass die Variabilität der Hausthiere in ähnlicher Weise auch bei dem Menschen als Grundzug seiner physischen Beschaffenheit sich kundgegeben hat. Obwohl uns die veranlassenden Ursachen der Rassenbildung ganz unbekannt sind, so wissen wir doch, dass die Hausthiere mit dem Menschen gleichartig. und wohl auch gleichzeitig von jenen betroffen worden sind. Erschaffen für den Menschen, damit er in ihnen die Mittel zur Durchführung seines Kulturstandes findet, haben sie mit ihm das Loos des Auseinandergehens in Rassen getheilt und Aehnliches haben auch die für jenen Zweck in gleicher Dignität stehenden uralten Kulturpflanzen erfahren.

Bei dieser Betrachtung könnte wohl die Frage aufgeworfen werden, ob nicht etwa zu der Zeit, die jedenfalls der vorhistorischen Periode angehört, wo bei dem Menschen zugleich mit seinen Hausthieren und Kulturpflanzen das Auseinandergehen in Rassen vor sich ging, die wilden Thiere ebenfalls von einem ähnlichen Einflusse, wenn auch in geringerem Grade, betroffen worden sein könnten. E. v. Baer[12], einer unserer geist- und kenntnissreichsten Naturforscher, spricht in der That eine ähnliche Ansicht aus. Indem er für den Begriff von Art keinen andern Ausdruck findet, als die Summe von Individuen, welche durch Abstammung verbunden sind oder sein könnten, setzt er dann Folgendes hinzu.

„Die so häufig gruppenweise Vertheilung der Thiere nach Verwandtschaften scheint dafür zu sprechen, dass auch der Grund dieser nicht gleichmässigen Vertheilung ein verwandtschaftlicher ist, d. h., dass die einander sehr ähnlichen Arten wirklich gemeinschaftlichen Ursprunges oder auseinander entstanden sind. Ich meine nicht allein die unnöthig aufgestellten

(12) Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, Sc. nat. Tom. VIII.

Species, sondern ich meine, die Vertheilung der Thiere macht es wahrscheinlich, dass auch viele solcher Arten, die sich jetzt getrennt halten und fortpflanzen, ursprünglich nicht getrennt waren, dass sie also aus Varietäten, nach systematischen Begriffen, zu specifisch verschiedenen Species geworden sind."

Obwohl eine solche Ansicht auf keine directen Erfahrungen sich berufen kann, so stehen ihrer Annahme doch auch solche nicht abweisend im Wege und sie kann daher immerhin einen hypothetischen Werth ansprechen Es lässt sich denken, dass zur Zeit, wo die Rassenbildung des Menschen und seiner Hausthiere erfolgte, ein ähnliches Auseinandergehen in Varietäten, wenn auch in geringerem Grade, bei den wilden Thieren erfolgte.

Indem die instinktive Abneigung, die bis dahin die wilden Arten auseinanderhielt, auch auf die aus letzteren sich entwickelnden Varietäten überging, sonderten sich diese ebenfalls scharf von einander ab, wodurch deren geschlechtliche Vermischung verhindert wurde und wohl auch, in Folge der Mitbetheiligung der Geschlechtsorgane an dem Differenzirungsprocesse, zu keinem oder doch nur zu einem sehr beschränkten Resultate führen konnte. Denn wenn auch nahverwandte Typen, die wir gegenwärtig als differente Arten ansehen, gegenseitig nicht absolut zeugungsunfähig sind, so hat gleichwohl die Erfahrung dargethan, dass in den Bastarden die Zeugungskraft entweder ganz erloschen oder doch nicht auf die Dauer anhaltend ist. Immerhin aber könnte die Fähigkeit zur Bastardzeugung ein Anzeichen sein, dass solche Arten einst in näherer Affinität als dermalen zu einander gestanden haben. Man hätte dann ein Recht mit Oken unter dem Namen der Gattung diejenigen Arten zu vereinen, welche sich miteinander gatten können. Doch diess sind Ansichten, die zur Zeit keine strenge wissenschaftliche Begründung zulassen, die aber bei weiterer Beachtung eine grosse Bedeutung gewinnen dürften; nur soll noch bemerklich gemacht werden, dass sie zur Rechtfertigung Darwin'scher Hy-

pothesen, als von grundverschiedener Anschauung ausgehend, keineswegs verwendet werden können.

Es ist schon vorhin erwähnt worden, dass manche Naturforscher, namentlich auch Geoffroy, der Meinung sind, als ob unsere Hausthiere aus einer Vermischung mehrerer wilden Arten hervorgegangen seien; so z. B. habe zur Bildung des Haushundes Wolf und Schakal mitgewirkt. Diese Meinung hat nur insofern einigen Anhalt, als erwiesen ist, dass sich die Mischlinge einerseits von Wolf und Hund, andererseits von Schakal und Hund unter Leitung des Menschen in etlichen Generationen hindurch in reiner Inzucht fortpflanzen lassen. Würde diese Fruchtbarkeit eine andauernde sein, so wäre aus ihr als nächste Folgerung abzuleiten, dass Hund, Wolf und Schakal nicht zu verschiedenen, sondern zu einer und derselben Art gehören, wofür ohnediess ihre grosse Uebereinstimmung im Skeletbau (wenigstens bezüglich der grösseren Hunderassen) spricht. Sollte die gegentheilige Annahme daraus gefolgert werden, dass nämlich der Haushund ein Product der Vermischung von wilden Arten sei, so würde der Nachweis, von welchen unter letzteren solche excessive Hunderassen, wie Dachshund, Pudel, Windspiel, Mops, abzuleiten seien, nicht beigebracht werden können, da es unter den wildlebenden Hunden keine Arten gibt, die mit den genannten Rassen eine Formähnlichkeit hätten. Auch müsste, ehe eine solche Ansicht auf Anerkennung rechnen dürfte, vor Allem als Fundamentalsatz festgestellt werden, dass differente Arten miteinander eine unbeschränkt fruchtbare Nachkommenschaft in reiner Inzucht erzeugen können; ein Satz, von dem bisher die Erfahrung gerade das Gegentheil dargethan hat.

Man wird zur Beantwortung der Frage von der enormen Mannigfaltigkeit der Rassen unserer Hausthier-Arten, die hiemit in scharfen Gegensatz zu der Einförmigkeit der wilden Thierarten treten, mit Nathusius ein Princip der Variabilität, eine angeborne Disposition zur Differenzirung, anerkennen müssen, die selbst jetzt noch nicht ganz erloschen ist, sondern in neuen Rassenbildungen, wenn auch nur unter Mitwirkung des Menschen,

sich kund gibt. Es ist schon vorhin bei Besprechung der Ansichten von Nathusius darauf aufmerksam gemacht worden, wie die hochgesteigerte Landwirthschaft Individuen, die einzelne ihnen eigenthümliche Eigenschaften von wirthschaftlicher Bedeutung zeigen, benützt, um in sorgfältiger Auswahl der Zucht und guten Pflege diese individuelle Eigenthümlichkeit zuletzt stabil zu machen und selbst zu einem höhern Grade zu steigern, so dass endlich daraus eine neue Rasse hervorgeht. So sehen wir also unter unsern Augen die Rassen-Differenzirung noch immer vor sich gehen, wenn gleich nicht mehr in solchen eminenten Ausschreitungen, wie sie in der Urzeit bei unsern Hausthieren obgewaltet hat, immerhin aber doch lehrreich genug, um wenigstens für die Realität eines solchen Vorganges einen Beleg aus der Erfahrung beibringen zu können.

Es ist nun aber weiter bekannt, dass unsere Hausthiere, wenn sie sich der Obhut des Menschen entziehen, verwildern und in voller Freiheit nach Art der wilden Thiere leben können. Solche Fälle mögen sich besonders in den ältesten Zeiten, wo das Menschengeschlecht noch wenig zahlreich und der Raum für die Thiere daher am weitesten war, häufig ereignet haben. Das den Hausthieren innewohnende Princip der Variabilität bethätigte seinen Einfluss auch bei denjenigen Individuen, die sich dem Hausstande entzogen hatten und somit entstanden auch unter den Wildlingen eigenthümliche Rassen, die wir jetzt in ihrer Besonderheit als differente Arten betrachten. Dass wilde Schafe und Ziegen, ich brauche nur an den Muflon zu erinnern, öfters schon mit ihren nächsten Verwandten unter den Hausthieren fruchtbar sich vermischt haben, wird als vollgiltiger Beweis für die Art-Identität angesehen werden können, sobald die andauernde Fruchtbarkeit der Mischlinge auf eine längere Reihe von Generationen hinaus constatirt sein wird.

Doch ich muss hier diese Betrachtungen abbrechen, um zum Schlusse zu kommen. Ich glaube durch sie von Neuem meine früheren Ansichten über die Aufstellung des Artbegriffes hinreichend gerechtfertigt zu haben.

Demgemäss kann man unter dem Begriffe der Art überhaupt alle diejenigen Individuen zusammen fassen, die von ihres Gleichen abstammen und ihres Gleichen wieder erzeugen. Diese Definition genügt für alle Arten von Thieren und Pflanzen, sie mögen getrennten Geschlechtes, hermaphroditisch oder völlig geschlechtslos sein. Enger und schärfer begrenzt lässt sich für alle organischen Wesen getrennten Geschlechtes diese Definition in folgende Fassung bringen: der Inbegriff sämmtlicher Individuen, welche eine unbeschränkt fruchtbare Nachkommenschaft miteinander zu erzeugen vermögen, constituirt die Art.

In allen Fällen also, wo es sich von organischen Wesen mit getrennten Geschlechtern handelt, bleibt die Fähigkeit oder die Unfähigkeit zur unbeschränkten Fortpflanzung das Merkmal, durch welches die Individuen entweder in Arten vereinigt oder in Arten geschieden werden. Hiemit ist der Artbegriff auf ein Naturgesetz zurückgeführt, das als solches allen andern Merkmalen an Werth vorangeht.

Ich habe demnach auch nicht das mindeste Bedenken, alle Individuen, die sich miteinander unbeschränkt fortzupflanzen vermögen, zu einer und derselben Art zu zählen, auch selbst dann, wenn sie bisher zu verschiedenen Arten allgemein gerechnet wurden. Man wolle hiebei nur nicht vergessen, dass, wie unsere Hunde- und Taubenrassen uns belehren, das Auseinandergehen der Arten in Varietäten sich nicht bloss in der körperlichen Bildung, sondern auch in den Instinkten kundgegeben, d. h. die Thiere in ihrer Totalität mehr oder minder ergriffen hat.

II.

„Ueber die Auffindung von Lophiodon in einer Bohnerzgrube bei Heidenheim.“

Herr Hofrath Dr. Fischer dahier hatte schon vor zwei Jahren verschiedene Zähne und Knochenfragmente eines Lo-

phiodon aus einer Bohnerzgrube bei Heidenheim am Hahnenkamm (Mittelfranken) erhalten und erst vor einigen Tagen sind auch der hiesigen Sammlung von derselben Fundstätte mehrere Zähne zugekommen. Es sind diess die ersten Ueberreste, durch welche das Vorkommen dieser Gattung auch in Bayern dargethan wird, daher sie eine besondere Beachtung verdienen. Zur nachfolgenden Vorlage habe ich das gesammte Material, das jetzt davon hier vereinigt ist, benützt. Die Zähne sind alle vereinzelt; nur ein einziges Fragment des Unterkiefers enthält drei derselben beisammen, deren Kronen aber vollständig abgebrochen sind und daher keinen Aufschluss über ihre Form geben können.

Sowohl nach Form und Grösse gehören die sämmtlichen Zähne zu den grossen Arten von Lophiodon. Am zahlreichsten sind die obern Backenzähne vorhanden; von untern Backenzähnen, Eckzähnen und Schneidezähnen liegen nur je etliche vor. Da alle Zähne die typische Form von Lophiodon haben, so kann ich eine detailirte Beschreibung derselben übergehen und werde nur von einigen die Maasse angeben.

Der sehr charakteristische letzte obere Backenzahn ist in 3 ganz gleichförmigen Exemplaren vorfindlich, nur dass der eine noch gar nicht in Gebrauch gekommen war; sie haben eine Länge von 0,050 Millim. Für die grosse Art von Issel, Argenton und Buchsweiler ist die Länge dieses Zahnes zu 0,049 0,038, 0,004 angegeben Der vorletzte Backenzahn misst 0,045.

Der letzte untere Backenzahn ist nur im erwähnten Unterkiefer-Fragment enthalten, aber mit ganz abgeschlagener Krone und überhaupt nebst den beiden andern Zähnen so verstümmelt, dass man nicht einmal die Länge eines jeden einzelnen sicher angeben kann, nur so viel erhellt, dass sie beträchtlich grösser ist als bei den von Cuvier und Gervais abgebildeten Exemplaren. Dagegen ist wenigstens, und was sehr wichtig ist, an diesem letzteren Backenzahn noch ein grosser hinterer Ansatz wahrnehmbar, wodurch er sich gleich als zugehörig zu Lophiodon zu er-

kennen gibt, während bei dem nahe verwandten Coryphodon ein solcher Ansatz fehlt. Die Zugehörigkeit zu ersterer Gattung ist übrigens auch in allen andern Backenzähnen, obern wie untern, ausgesprochen.

Von drei vorletzten untern Backenzähnen ist der eine 0,041, der andere 0,045, der dritte 0,050 lang. Von den französischen grossen Arten wird sie zu 045, 047, 043 und 039 angegeben. Der letztgenannte von unsern hiesigen vorletzten Backenzähnen übertrifft also an Grösse noch etwas die französischen. Auch unsere beiden Exemplare vom ersten untern Backenzahn sind etwas grösser als der gleichnamige Zahn von der grossen Art von Buchsweiler.

Die zwei Eckzahnkronen, die vorliegen, messen sich an Grösse mit den grössten französischen; die eine misst in ihrem grössten Durchmesser (von vorn nach hinten) 0,026, die andere 0,033; zwei Wurzeln erreichen sogar noch eine etwas grössere Stärke. Einer der Vorderzähne, dem nur wenig vom untern Ende der Wurzel fehlt und dessen Kronenspitze auch schon etwas abgerieben ist, ist noch 0,075 lang.

Stelle ich mir nun die Frage, zu welcher der bekannten Arten die mir vorliegenden Ueberreste zu zählen sind, so komme ich mit deren Beantwortung in grosse Verlegenheit, und zwar nicht bloss wegen der Mangelhaftigkeit unserer Exemplare, sondern noch mehr wegen des Mangels an scharfen Merkmalen, wodurch die bisher aufgestellten Arten auch nur mit einiger Sicherheit sich voneinander unterscheiden liessen.

Die Gattung Lophiodon, von Cuvier aufgestellt, konnte bisher nur auf das Zahnsystem begründet werden, weil man die übrigen Theile des Skelets entweder noch gar nicht kennt, oder weil diejenigen, die man ihr zuschreibt, doch nicht in Verbindung mit dem Gebisse gefunden wurden. Nicht einmal ist bisher ein Exemplar, an dem noch Ober- und Unterkiefer miteinander in Verbindung gestanden hätten, geschweige ein ganzer Schädel, zum Vorschein gekommen. In Folge der Mangelhaftigkeit des Materiales ist daher die Entwirrung der Arten noch

lange nicht mit Sicherheit gelungen. Gleichwohl scheint diese Gattung nicht arm an Arten zu sein, wenigstens hat Cuvier ihr bei der ersten Begründung und zwar, wie er sich ausdrückt, ohne Unsicherheit, gleich 12 Arten zugetheilt, von denen sich 3 zu Issel, 3 andere zu Argenton, 2 zu Buchsweiler, 1 zu Montpellier, 2 zu Montabusard und 1 im Laonnais fand; zwei andere, die eine nur nach einem Oberarmknochen vom Laonnais und die zweite nach einem Becken aus dem Arnothale vermuthet, erklärte er für zweifelhaft. Von den 12, von ihm als sicher angegebenen Arten war nur eine zwei verschiedenen Fundorten gemeinschaftlich, alle andern waren bloss auf je eine Lokalität beschränkt, wenn gleich etliche in derselben Lagerstätte sich beisammen finden können.

Cuvier selbst hatte nur die ihm zuerst bekannt gewordenen Arten mit lateinischen Namen nach Linneischer Weise bezeichnet; die spätern benannte er bloss in französischer Sprache nach Grösse und Fundort, als ob er doch selbst der Evidenz derselben nicht ganz versichert gewesen wäre. Um so weniger stand zu erwarten, dass Blainville, der sich immer in Widerspruch mit Cuvier setzte, die Arten, wie er sie von diesem vorfand, anerkennen würde: wirklich hat er sie sämmtlich auf drei reducirt, die er Lophiodon commune, minus und anthracoideum benannte. Die Mehrzahl steht dem L. commune zu, indem er unter diesem Namen die Cuvier'sche Arten L. isselense, tapirotherium, occitaneum, buxovillanum, tapiroides und medium AUCT. vereinigte, während er andere als unhaltbar darzustellen sich bemühte. Gervais ist hiemit nicht ganz einverstanden, indem er an die Möglichkeit glaubt, dass wenn auch nicht alle Arten von Cuvier, so doch mehrere zu charakterisiren seien; indess wesentliche Beiträge zur bessern Begründung der Arten hat er auch nicht geliefert. Wie mir scheint, dürfte ein Mittelweg einzuschlagen sein, indem Cuvier jedenfalls die Arten zu sehr vervielfältigte, während Blainville sie vielleicht etwas zu stark zusammenzog. Gewiss ist nur, dass eine sichere Unterscheidung der vorhin genannten 6 grossen

Arten von Lophiodon, die Blainville unter dem Namen L. commune vereinte, noch nicht gefunden worden ist.

Komme ich nun wieder auf die mir von Heidenheim vorliegenden Ueberreste zurück, so sind sie jedenfalls unter dem L. commune mit inbegriffen. Nach der Grösse des Unterkieferastes, der noch die Wurzeln der drei letzten Backenzähne enthält und unterhalb des letzten eine Höhe von 0,086, unterhalb des dritten (von hinten her gezählt) eine Höhe von 0,080 hat, steht am nächsten die grosse Art von Buchsweiler (L. tapiroides), deren Unterkiefer in Cuvier's Recherches (4. Auflage) auf Tab. 77 Fig. 1 abgebildet ist und die vordere Hälfte des horizontalen Astes desselben darstellt, also die vordere Fortsetzung unseres Fragmentes ausmacht. Beide Fragmente schliessen nach der Höhe sich ziemlich gut aneinander an, wenn gleich das von Heidenheim etwas höher ist. Von den andern abgebildeten Unterkiefern kommt keiner an Höhe diesen beiden Exemplaren gleich. Auch mehrere der Zähne von der grossen Art von Buchsweiler kommen an Grösse den unsern von Heidenheim gleich oder stehen ihnen doch am nächsten; nur ein letzter oberer Backenzahn der ersten Art steht an Grösse den unsern beträchtlich nach, vielleicht in Folge jüngeren Alters.

So reihen sich denn die Ueberreste von Heidenheim zunächst an die grosse Art von Buchsweiler an, und bei der Unmöglichkeit die 6 grossen Arten Cuvier's sicher auszuscheiden, behalte ich für sie den gemeinschaftlichen Namen von Blainville als Lophiodon commune bei und füge zur Unterscheidung von den französischen Vorkommnissen den Zusatz Var. franconica hinzu.

III.

„Charakteristik einer neuen Flugeidechse, Pterodactylus elegans."

Aus der Häberlein'schen Sammlung stammt eine Doppelplatte her mit einer kleinen, ziemlich vollständig erhaltenen Flugeidechse, in welcher ich bei einer ersten flüchtigen Vergleichung ein halbwüchsiges Exemplar von Pterodactylus Kochii zu erkennen meinte, von welcher Ansicht ich jedoch jetzt zurückgekommen bin.

Das ganze Skelet ist noch im Zusammenhange und in naturgemässer Lage, ohne Verwerfung seiner Knochen, wie es bei andern Exemplaren so häufig der Fall ist. Der Schädel ist horizontal vorgestreckt, der Hals schön bogenförmig gekrümmt, die Rückensäule mit dem feinen kurzen Schwänzchen ziemlich horizontal nach hinten gerichtet, mit schwacher Senkung nach abwärts. Die Hinterbeine sind symmetrisch hinterwärts gestreckt; die Oberarmbeine sind in ihrem untern Theile etwas von der Rückgrathslinie abgerückt; die Vorderarme und der grosse Mittelhandknochen in einem weit geöffneten Winkel vorwärts gerichtet, die beiden Flugfinger in einem scharfen Winkel mit der Mittelhand hinterwärts gestreckt. Es ist diess eine Lage der Knochen, wie sie bei einem Pterodactylus erfolgen muss, wenn er eben im Begriffe steht, sich zum Fluge anzuschicken, oder wenn er im Fluge veranlasst wird, die Flügel an den Rumpf anzulegen.

Von der Knochenmasse selbst ist wenig erhalten, dagegen hat sie meist sehr deutliche Eindrücke zurückgelassen, so dass die Umrisse des Skelets ziemlich vollständig vorliegen. Nur vom Schädel scheint ein kleiner Theil der Spitze zu fehlen; die kleinen Finger der Hand sind bloss in einer undeutlichen Spur angezeigt, etwas besser hat sich die Spur der Zehen an den Hinterfüssen erhalten. Das ganze Knochengerüste zeichnet sich durch grosse Feinheit und Eleganz aus. Der Schädel ist schmäch-

tig und ziemlich lang gestreckt mit schön gerundetem Hinterhaupte. Zähne sind nicht sichtlich.

Die hauptsächlichsten Theile des Skeletes zeigen nachfolgende Längendimensionen.

Schädel	1″	4½‴ + . .
Vom ersten Halswirbel bis zum letzten Schwanzwirbel ohngefähr	2	3
Oberarm	0	7
Vorderarm	0	8½
Grosser Mittelhandknochen	0	7
Ganzer Flugfinger	2	5
1. Glied	0	8½
2. Glied	0	8½
3. Glied	0	7½
4. Glied	0	5 + . .
Oberschenkel	0	6
Unterschenkel	0	8⅔
Hinterfuss bis zur Krallenspitze der 2. Zehe (von aussen her gezählt) ohngefähr	0	6

Vergleicht man diese Maasse mit denen des von mir beschriebenen Pterodactylus (Ornithocephalus) Kochii, so wird man finden, dass sie fast durchgängig die Hälfte von denen des letzteren ausmachen. Diess erregte in mir anfänglich auch die Vermuthung, als könnte unser neues Exemplar wohl nur ein halbwüchsiges Individuum von Pt. Kochii darstellen. Indess konnte ich diese Meinung doch nicht festhalten, da in dem neuen Exemplare die Knochen so fein und zierlich geformt sind, dass dadurch ein von dem Pt. Kochii mit seinem gröberen Knochenbaue sehr verschiedenartiger Habitus entsteht, der auch beim jungen Thiere des letzteren sich schon durch seine massiveren Formen kundgeben müsste. Ueberdiess gehört die Verschiedenheit in der Grösse auch mit zu den Art-Unterschieden; ein alter Mops ist trotz der Aehnlichkeit seines Habitus doch

kein junger Bullenbeisser und ein alter Schakal kein junger Wolf. Zudem hätte ein halbwüchsiger Pt. Kochii, bei dem die Knochen noch nicht die gehörige Festigkeit erlangt hätten, sich nicht in solchem gutgeordneten Zusammenhange seiner Theile conserviren können. Ich sehe daher in diesem Exemplare eine neue Art, die ich als Pterodactylus elegans bezeichne.

Historische Classe.

Sitzung vom 16. Februar 1861.

Herr Professor Löher hielt einen Vortrag

„über Ritterschaft und Adel im späteren Mittelalter."

I.

Gleich nach dem dreissigjährigen Kriege findet man in den meisten rechtshistorischen Büchern — wie im Pfeffinger, Haltaus, Menestrier de la chevalerie — eine Auffassung vom Ritterwesen im Mittelalter, welche seitdem ständig blieb. Keineswegs genauer oder solider, sondern nur glänzender hat sie das bekannte Buch von de la Curne de St. Palaye ausgeführt, welches, und zwar unter recht nöthigen Zusätzen, Klüber 1786 übersetzte. Dies Buch ist aber gleichwohl das Grundwerk für eine Darstellung geworden, welche nicht bloss in leichten Schriften, — wie von Büsching (Vorlesungen über Ritterwesen 1823) und Mills (History of chevalry 1825), — sondern theilweise auch in

den Werken über deutsche Staats- und Rechtsgeschichte von Eichhorn an bis auf die Neueren gleichmässig wiederkehrt.

Liest man nun über das Thun und Treiben der Ritter in den alten Chroniken Ordensstatuten und Turnierbüchern, verfolgt man insbesondere die Laufbahn berühmter Ritter in glaubwürdigen Biographien — wie die des Marschall Bouciquaut von Froissard (les chroniques de Froissard par Buchon 1840 tom. III), des Jacques Lalain von Charrolois (nicht von Chastellain wie bisher angenommen wurde: Choix de chroniques et mémoires par Buchon p IX), des Götz von Berlichingen, des Georg von Frundsberg, — so will jene Auffassung nicht recht mit den Thatsachen reimen, welche uns in solchen zeitgenössischen Berichten entgegen treten. Um so besser stimmt sie zu den französischen und späteren Ritterromanen, und in der That, wer sich in die historischen Schriften aus dem vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert hineinliest, wird sich kaum mehr verbergen können, dass die gäng und gäbe Auffassung der Ritterwelt eben nur eine romanhafte ist. Vielleicht steht die Forschung hinsichtlich des Ritterwesens zur Zeit noch ungefähr auf dem Punkte, auf welchem sie hinsichtlich der Vehmgerichte sich befand, ehe man diese als die alten öffentlichen Landgerichte erkannte.

Zum Grunde liegt jener Auffassung eine doppelte Annahme. Knappen, Schildknechte, écuyers — seien niemals Ritter gewesen, das Wort Ritter hier im gewöhnlichen Sinne genommen.

Jeder selbstständige Mann aber, der in voller Rüstung mit seinem Fähnlein Reisiger auftritt, habe die eigentliche Ritterwürde gehabt.

Beides ist ein Irrthum.

Zunächst war es gar nicht nöthig, dass ein Jüngling als Leibknappe in eines älteren Ritters Dienste trat. Der junge Lalain war nicht von seiner elterlichen Burg gekommen, als er sich mit reisigem Gefolge dem Herzog von Cleve anschloss. Wenn jemand aber Knappen um sich hatte, wie traten diese auf? Nie anders als Leibdiener. Der Dienstknappen Amt war recht eigentlich Leibdienst, im Hause, bei den Rossen, im Felde.

Ihrem Herrn leisteten sie Kämmererdienste, bei Tafel warteten sie auf, und Abends geleiteten sie die Gäste mit Fackeln in ihre Gemächer und brachten ihnen den Nachttrunk. Sie hatten ferner nach den Rossen und Ställen zu sehen. Götz von Berlichingen erzählt von seiner Knappenzeit: „als er Ritter Veit von Berlichingen, seinem Vetter aufgewartet, habe er die Pferde gesattelt und aufgezäumt, seinem Herrn den Gaul zum Aufsitzen gegeben und ihm den Helm nebst dem Spiess gereicht.“ Auf Reisen ritt der Herr sein Laufross, einen leichten Passgänger, Coursier, auch Palafrid und Zelter genannt. Die Knappen folgten ihm zu Pferde. Der Eine, gewöhnlich ein starker und wohlbewaffneter Reisiger, führte des Herrn Lanze, und den starken Streithengst hielt er am Zügel mit der rechten Hand, wesshalb dieses Ross dextrarius, destrier, dexter heisst. Der andere Knappe, ein junger Bursche, hielt auf dem Sattelknopfe den Helm, hinter sich hatte er Schild und Panzer und Mantelsack Kam man vor den Feind, so hatten die Knappen das grosse Schlachtross vorzuführen und den Herrn eilig und geschickt zu rüsten, dabei hatten sie wohl Acht zu geben, dass Mundloch und Visir auf einander passten und sich nicht wieder verschoben. In der Schlachtordnung hielten sie dicht hinter ihrem Herrn. Wenn die Lanzen und Schwerter an einander klirrten, waren die Knappen flink um ihn her, Stösse abzuwehren, Angreifer nieder zu stechen, gleich wenn der Herr stürzte, ihm wieder zu Pferd und Waffen zu helfen, und die Gefangenen, welche er machte, ihm abzunehmen. Die jungen Knappen selbst führten nur leichte Waffen, konnten deshalb auch nicht im Turnier mitkämpfen, ihr Recht war nur die Turniervesper. Sie durften nämlich am Vorabend des Turniers sich tummeln, d. h. das Gestech halten, l'escrémie, das Vorspiel zu der Meisterprobe am folgenden Tage. (Klüber's Ausgabe des St. Palaye I. 13 — 29. 184 — 211. II. 129 — 130. Scheidt Nachrichten von dem hohen und niedern Adel. Hannover 1754 S. 27 ff. Vorrede XX) Sie standen eben den gemeinen Reisigen gleich und gehörten, gleichviel ob von edler Geburt oder nicht, zum Gesinde, wie in einem alten Liede (Duelii excerpt. gener. hist. 255) ein Knappe singt:

Darum ich bin
Ein Knab der Waffen, des Adels Kind,
Eines theuren Fürsten Hofgesind.

Dem entsprach auch ihr Name: Puer famulus armiger, Knabe Bube, Knecht Knight, Garzio Garcon, valet, infanzio, mag der letztere spanische Ausdruck von infans oder ebenso wie Fant und Infanterie von einem altdeutschen Worte fanter, welches dienen bedeutet, herkommen. Aus dem Worte „Knabe," welches für dienende Burschen im Mittelalter ebenso natürlich als gewöhnlich war, hat man in späterer Zeit ein Bücherwort „Knappe" gemacht, gerade wie aus den alten riders, den Reitern, später „Ritter" entstanden. Das frühere Mittelalter kannte nur Reiter und Knaben und keine Ritter und Knappen. Verharnischte Worte thun oft viel, um von Anfang an ein unrichtiges Bild zu erwecken.

Knappen dieser Art konnten also öffentlich noch gar keine Stimme haben. Nun finden wir aber in den Urkunden in grosser Menge Knappen und Knechte

1. als längst verheirathete sesshafte Männer in Aemtern, wie die eines Marschalls, Burggrafen, Amtmanns und Schatzmeisters. In der Urkunde z. B vom 19. Jan 1419 (in Mieris Charterboek IV. 514) gibt der Herzog von Brabant seinem „getruwe Knaep willem van der Does ambachten, ambachtsgevolge, maelrie, vischerie, vogelrie, thienden, veeren ende anders goede als manleen." Andere Beispielen begegnen aller Orten. (Scheidt Nachrichten vom hohen und niedern Adel 98. 396 XV.—XVII. Guden Cod. dipl. II. 1085. III. 617. Joh. a Leydis Chron. Belg. lib. 31 cap. 30. Urkunde bei Mieris IV. 383. Van den Bergh Gedenkstukken I. 141—143)

2. Häufig treten Knappen als Heerführer gemeinschaftlich mit den vornehmsten Rittern auf. Als z. B. Froissard (Buch 4, Kap. 51 bei Buchon Panth. lit. p. 248), über die Heerhaufen von vornehmen Rittern und von Bogenschützen berichtet, welche der englische König dem holländisch-bayerischen Herzog zur Hilfe wider die Friesen schickt, heisst es: et etoient chefs et

capitaines trois seigneurs anglois, nommé l'un Cornouaille, l'autre Colleville, et du tiers qui n'etoit, que écuyer, n'ai-je pu savoir le nom; mais bien ai été informé, qu'il etoit vaillant homme de son corps et bien usé d'armes de guerres et de batailles, et avoit eu son menton coupé en une rèse, ou il avoit un peu par avant été; et lui avoit-on fait un menton d'argent, qui lui tenoit à un cordelet de soie par à l'entour de sa tête. Ebenso werden in der grossen Ritterschlacht gegen die Lütticher 1409 zu Anführern der Schaar, welche den Ausschlag geben soll, ausser den vornehmsten Bannerherren, welche chevaliers waren, ein paar escuyers genommen. (Monstrelet I. c. 47. fol. 73. Ausgabe von 1572.)

3. Die Landesherren reden ihren Adel, der Lehensgüter hat, mit „Ritter und Knappen" oder „Ritter und Knechte" an. (Tittmann Heinrich der Erlauchte I. 219 ff.) In der Urkunde von 1374 (Grupen orig. 187) heisst es: „Ritter und Knechte die zu dem Schilde geboren sind mit ihren Lehen die sie von uns haben." Es gibt Lehnsgüter und Gerichtsbarkeiten, welche ausdrücklich den Namen Knechtlehen oder Knappengerichte tragen. (Beispiele in Halteus Glossar. 1103—1106.) Die Knechte treten deshalb mithandelnd als Landstände auf. In einer Urkunde von 1421 (Neuburger Copialbuch auf dem Münchner Reichsarchive II, 110) heisst es: „Wir die Landschaft gemeinlich, alle Ritter und Knechte, Pflegen, Stätt und Märkt zu Oberbayern" Eine Urkunde (daselbst 220) beginnt: „als die ersame edle Vesten unser lieben Getreuen, ein Anzahl von Prälaten Grafen Rittern Knechten und Städten unserer Landschaft des Landes in Niederbayrn zwischen uns und den hochgeborn Fürsten Wilhelm getroffen und ausgesprochen haben nach Inhalt des Spruchbriefs, den sie darum versiegelt gegeben haben." (Andere Beispiele in Mieris Charterboek z. B. III, 582. IV, 383 — 385.) Ueberall begegnen uns in den Urkunden Knechte als selbstständige Herren, als Zeugen mit eigenem Siegel, nennen sich aber pueri famuli servi armigeri neben den milites (Mathaeus de Nobilitate 1035 bis 1039. 1045 — 1058. Ludewig Reliqu. manuscr. I, 56.

Urk. von 1240. Pfeffinger Vitr. ill. Ausgabe von 1698 p. 471, in den Urk. von 1254 und 1357.) z. B. Johannes de Thune miles, Thidericus Joh. et Olricus fratres famuli, quondam filii Olrici famuli, fratris ejusdem militis Johannis. (Sammlung ungedruckter Urkunden von Niedersachsen I, 25). Oder: Conradus de Berlevessen famulus, filius bonae memoriae quondam Theodorici militis de Berlevessen (Scheidt 36). Noch eine Stelle: Accepit in maritum Joannem de Woerden, dominum de Vliet, militem, cui genuit Gerardum de Woerden seu de Vliet scutiferum . . . Claruit in Hollandia vir quidam famosus, thesaurius totius Hollandiae. Hic Wilhelmus Eggert, scutifer tunc existens et non miles, fuit primus dominus de Purmereynde. Filius vendidit Gherardo de Zyl militi, socero suo. (Joh. de Leydis 347. 348.)

4. Knappen werden endlich den Rittern in allen andern wesentlichen Beziehungen gleichgestellt. Im Kriegsdienst kommen gleichmässig chevaliers und écuyers als gentilshommes de nom et d'armes vor: z. B. ils perdirent environ soixante chevaliers et escuyers tous de nom et d'armes. (Froissard lib. IV. cap. 23.) Der Seneschal von Henegau, Johann de Verchins, Ritter, richtet 1402 einen Ausforderungsbrief à tous chevaliers et escuyers, gentilshomes de nom et d'armes sans reproches. (Vinchant Annales de Hainaut VI. 129). Thierry de Soumain fiel nach vielen ritterlichen Thaten beweint comme escuyer d'honneur et de vaillance (Froissard bei Kervyn de Lettenhofe I. 199). Zu Bürgschaftsleisten wird immer erfordert „ein Ritter oder ein ehrbar rittermässiger Knecht an seiner Statt." (Melchelbeck hist. Frising. tom. II. pars II. p. 151. Klüber II. 49. Lalain 80 ff.) In den vornehmsten Ritterspielen turnieren erst die wirklichen Ritter, dann die Knappen, dann alle mit einander. (Froissard lib. IV. cap. 6. 12. 16). Diese Knappen waren ja ganz wie Ritter gewappnet, wie die Limpurger Chronik zum Jahre 1351 sagt: „In derselbigen Zeit und manch Jahr zuvor, da waren die Waffen als nacher geschrieben steht. Ein jeglich guter Mann, Fürst, Graf, Herr, Ritter und Knecht, die waren

gewapfnet mit Platten, und auch die Bürger mit ihren Wapfenröcken darüber, zu stürmen und zu streiten mit Schossen und Leibeissen, das zu der Platten gehörte mit ihrem gekrönten Helmen, darunter hatten sie kleine Bundhauben. Und führte man ihnen ihr Schild und Tartschen nach und auch ihre Gleve. Und ihre gekrönten Helme führte man ihnen nach auf ihren Globen." Knappen, Knechte, Schildknechte heissen desshalb eben so wie die Ritter Strenui, Honesti, Strenge, Veste. Nur in einer Beziehung machen diejenigen, welche zu Rittern geschlagen sind, eine Ausnahme. Sie führen vor ihrem Namen das „Herr" (Sir), und ihre Frauen das „Vere", was im dreizehnten Jahrhundert nur erst Herren und Frauen vom hohen Adel zukam. (Klüber II. 146. 409. Wenker de Gievenburgeris 11. 18. Scheidt XVIII. bis XIX.)

Wir finden also einen weit verbreiteten Stand von Männern, welche zwar Knappen oder Knechte heissen, allein nicht bloss alles das sind, was nach der gewöhnlichen Anschauung einen Ritter vorstellt, sondern die auch nach den historischen Zeugnissen in allen wesentlichen Dingen den eigentlichen Rittern ganz gleichgestellt werden. Es fragt sich immer nur, ob einer zu den „rittermässigen Männern, die mit Pferd und Harnisch dienen," gehört, ob er zum Schilde geboren, schildbürtig, schildbar oder wie es im Sachsenspiegel immer heisst, ob er „von riders art" ist, und es entscheidet wenig oder nichts, ob er auch die Ritterwürde hat.

Dazu kommt eine zweite Wahrnehmung. Es begegnet uns öfter in den Chroniken, dass Männer, die wir als Kriegshäupter, als Statthalter und Räthe der Fürsten lange Zeit in den wichtigsten Aemtern sehen, bei irgend einer grossen Gelegenheit unter denjenigen genannt werden, welche den Ritterschlag nehmen. Brederode, der greise Feldherr Jakobäas von Bayern, wird erst Ritter in der Schlacht von Gorkum; ihr späterer Gemahl Borsselen, nachdem er viele Jahre Statthalter und Heerführer gewesen, empfängt den Ritterschlag erst nach der Schlacht von Brouwershafen. (Der vermerede Beka in Matthaeus Analecta

veteris aevi 1701, V, 395. Dynter Chron. duc. Brab. III. 467. Meyer Annal. Flandr. 270.) Bayard und Frundsberg galten längst im Heere als die ritterlichsten der Helden, als sie erst zu Rittern geschlagen werden, der eine nach der Belagerung von Mezières, der andere nach dem Kampfe vor Regensburg. (Histoire de Bayard ed. par Godefroy 319. Reisner Historie der Herren von Frünsdberg 5.) Nicht minder sind die Beispiele zahlreich, dass Könige und Fürsten, ehe sie sich den Ritterschlag geben lassen, so lange warten, bis es vor einem entscheidenden Ereignisse oder von der Hand eines berühmten Ritters ohne Tadel geschehen kann. (Klüber II. 316 — 318.) Als der ritterliche Herzog Ludwig der Reiche von Bayern in die wichtigste Schlacht seines Lebens ging, in den Kampf vor Giengen, nahm er zuvor, damals schon ein Vierziger, den Ritterschlag und erklärte dabei, dass er an diesem Tage mit seinem Volke siegen oder fallen wolle.

Lässt sich diess Alles anders erklären, als durch die Auffassung, die Ritterwürde habe nur eine ideale Stellung begründet? Können wir uns dem Schlusse entziehen, dass es in der mittelalterlichen Gesellschaft eine Rangordnung gab, welche auf ganz andern realen Verhältnissen beruhte, als auf dem Unterschiede eines selbstständigen Ritters von dienenden Leibknappen? Hohe Abkunft und die Macht, welche Vermögen und Bildung gewähren, stufen überall in der Welt Rang und Ansehen ab: sie haben es auch im Mittelalter gethan.

II.

In der That treffen wir in den Quellen auf eine ganz andere und zwar auf eine dreifache Abstufung des Adels, welche in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters bis in's siebzehnte hinein feststeht, und zwar ziemlich gleichmässig in allen Ländern. In den Wormser Statuten von 1495 werden unterschieden „Herren Ritter Edelmänner," in dem Augsburger re-

formirten Stadtrecht von 1548 „Herren Ritterschaft Adel.“ In einer Urkunde von 1357 (Meibom Notae ad Levoldi Orig. Marc. 40) werden drei Rangordnungen der testes bezeichnet: nobiles milites famuli. Gerade so findet sich die Dreitheilung in Frankreich und Flandern: barons bacheliers sergeans, — in Bearn: barons cavers dommagers, — in Spanien: ricoshombres cavaleros infanzones. (Beispiele Ducange Gloss. ed. Henschel VII, 37 ff.) Die barones milites oder bannereti werden einerseits den milites minores oder mediae nobilitatis, andererseits beide den simplices milites gegenübergestellt (Beispiele Ducange IV, 403). Nicht minder regelmässig kehren die drei Stufen in der Werthschätzung wieder: der Baron hat in Sold und Lösegeld das Doppelte vom Bachelier, dieser das Doppelte vom Knecht, Knappen oder einfachen Rittersmann. So heisst es im Allianzvertrage vom 1. April 1336 zwischen den niederländischen Fürsten (van den Bergh Gedenkstukken I, 138): que toutes les foiz ke nous servirons li uns lautre a le quantite de gentz darmes dessus dite, soit a chienq centz hommes a cheval ou a moins, cilz de nous, qui le dit service recevera, paiera a ceulz de nous, qui le dit service feront, pour les gages de chascun Banerech le jour vint gros, pour le Bachelier dis gros, et pour lescuier chienq gros. Ebenso im Vertrag von 1298 (Kluit hist. crit. Holl. et Seel. II, 986) kommen auf den banerech 40, den chevalier 20, den sergant a keval 10 Schillinge Unterhalt. Andere Beispiele bei Mathaeus de Nobilitate (lib. 4 cap. 13 sqq.).

Die erste Classe sind also die Bannerherren, barones, banereti, auch liberi domini oder bloss domini genannt. Sie waren zum grössten Theil die Reste des uralten Adels, welche nicht Fürstenrang erreicht hatten. Unwesentlich war es, ob sie Grafen, Marquis, Vicomtes, Freiherren hiessen. Wohl aber zeichnete sie ein doppeltes Recht aus, in staatsrechtlicher Hinsicht die volle Gerichtsbarkeit auf ihrem eigenen Landgebiete, und im Felde das viereckige Banner mit freiem Feldruf. Das Recht auf das eigene Feldgeschrei war eins mit dem eigenen Banner, welches auch die Insignien les enseignes hiess; daher: ils crient les en-

seignes gleichbedeutend mit: ils crient les bannieres. Soviele Bannerherrn, soviele selbstständige Kriegshäupter standen in der Schlachtordnung. Der Fürst dagegen erhielt vom Kaiser bei der Belehnung ausser dem Fahnlehen seines Fürstenthums soviele besondere Banner, als er in seinem fürstlichen Territorium Grafschaften oder freie Herrschaften als sein Eigen besass.

Die Bannerherren hatten in der Regel Burgen mit Burgflecken und hörigen Dörfern und eine Anzahl Lehnsmannen. Sie führten ihre eigenen Leute in's Feld, oder die sich freiwillig zu ihrem Banner stellten. Wenigstens zehn vollständig ausgerüstete Leute musste Einer hinter sich haben, sonst galt er nicht mehr als ein rechter Bannerherr. Im Frieden aber entfaltete sich gerade auf den Höfen dieser kleinen Gebietsherren der Glanz und das Ceremoniell der Ritterschaft. Je gründlicher das aufstrebende Fürstenthum sie der politischen Macht entkleidete, desto lebhafter suchten sie ihre Würde im glänzenden Hofstaate. Da gab es auf den Schlössern der Bannerherren Kämmerer, Marschälle, Schenken und Truchsesse; da gab es Falken- oder Jägermeister, Buttler oder Kellermeister, Oberspiesser oder Küchenmeister; da gab es endlich ganze Reihen geschmückter Pagen, Knappen, Läufer und Trossbuben. Jeder ging in den Kleidern des Herrn und zeigte dessen Wappen rechts und links. Wenn auf dem Hofe und in den Sälen sich die Knappen drängten, geschmückt in Seide und Stahl, wenn Ritter aus allen Ländern einsprachen und Neuigkeiten brachten, wenn man bei grossen Gelegenheiten die Damen der Umgegend zu Turnier und Banquet einladen konnte, — das war für diese Bannerherren die Sehnsucht ihres Herzens. Nie ritten sie aus, so spottet der Dichter Eugen Deschamps, als von ehrfürchtigem Gefolge umgeben, gleich als wären sie Heilige auf Erden. Wenn der Graf von Foix sich zur Tafel setzte, so legte ihm sein Sohn Gaston alle Speisen vor, nachdem er sie gekostet hatte; denn das Vorschneideramt hatte der Vornehmste der Knappen. Die Ritterwelt bewegte sich in so strengen Fesseln des Umgangs, sie füllte ihre Säle mit so viel steifen hölzernen Reden und Ge-

bräuchen, dass dergleichen für unsern heutigen Geschmack ganz unfindbar ist. Es war als fühlte sie, dass man der inneren Wildheit solche Zügel anlegen müsse. — Belehrend über die Stellung der Bannerherren sind die beiden Abhandlungen von Ducange (ed. Henschel im VII. Buch: des chevaliers bannerets, und: du cri d'armes, 37 ff., 46 ff., 53 ff.).

Wie von den Fürsten, welche einen besondern Stand über den Bannerherren bildeten, sich auf diese die Sitte und Lebensart verbreitete, so von den Bannerherren auf die weiten und dichten Reihen der Ritterbürtigen. Alle diese, also der gesammte Kleinadel in Städten und auf dem Lande, führten kein Banner, sie zeigten ihr Wappen nur auf dem Schilde. Sie waren von Geburt an Schildknechte, Schildbare, Schilderer. Im Gegensatze zu den dominis wurden sie auch domicelli genannt. Letzterer Name domicellus, im Deutschen Juncher Jung-Herr, war sonst regelmässig bei den Söhnen und jüngeren Brüdern der Barone, welche nicht selbst ein bannerherrliches Land und Lehen hatten: z. B. Wy Eric Ridder Greve tor Hoye, Juncher Otte Domprovest to Munstere, unde Juncher Johann van der Hoye, Brodere. (Urk. von 1392 bei Scheidt 81). We Her Otto Rittere, Hinrich unde Ghert Juncheren, alle Greven to Halremunt (Urk. von 1372 das. 79). Jedoch kommt es auch vor, dass der jüngere Sohn eines Bannerherren famulus heisst. (Scheidt Vorrede zur Mantissa XIII.)

Die Namen scutiferi, famuli, servientes d. i. sergeans, Knechte, Knappen, auch armigeri, dienten sämmtlich zur Bezeichnung des niedern Adels. In den Urkunden wird für denselben Mann abwechselnd die eine oder die andere Bezeichnung gebraucht. (Beispiele bei Scheidt 36, 43—50, 56, 330—331). Der Name erinnert freilich an Dienstbarkeit, kann aber nicht auffallen, wenn man erwägt, dass die Dienstmannen-Ordnung der Rahmen wurde, in welchen sich allmählich alle Ritterschaft einfügte. Der höfische Dienst der Ministerialen hat ja offenbar dem Ritterstande, als er sich bildete, viel stärker Geist und Gesetz aufgeprägt, als das Vorbild, welches der Clerus mit seiner hierarchischen Ordnung

und seinen Gelübden aufstellte. Wie schon in der fränkischen Zeit der freie Mann, welcher sich in Dienstmannschaft begab, als puer oder Knappe seines Seniors oder Herrn bezeichnet wurde, so traten später in den Urkunden die unfreien Dienstmannen als servientes, servi, famuli, pueri neben die freien milites; z. B. in einer Urkunde von 1094: nomina testium haec sunt, de monachis — de militibus — de servientibus — de familia — et alii quam plurimi (Cod. Lauresh. I, 209); in einer Urkunde von 1256: exceptis nostris ministerialibus militibus atque servis (Gercken Fragm. March. III, 14); in einer Urkunde von 1265: milites et servi nobiles (Kuchenbecker Annal. Hass. Coll. XI, 47). Von ihnen unterschied man wohl den gemeinen armiger. Im Magn. Chron. Belg. (p. 408): Misit fratri suo archiepiscopo in auxilium strenuum quendam militem et quendam cum ipso plebejae ordinis armigerum, qui ob animositatem et strenuitatem in armis nobilioribus genere praeferebatur.

Wie die niedern Dienstmannen nicht selbstständig auftraten, sondern dem Banner ihres Herren folgten, so stellten sich auch die gemeinen Ritterbürtigen als Knappen oder Knechte zum Banner ihrer Stadt oder ihres Grafen. Sie fassten später ihren Namen einfach vom Standpunkte des edlen Waffendienstes auf: sie waren nicht die Herren, sondern die Knechte der Waffen, und zum Unterschiede von den gemeinen Reisigen nannten sie sich edle Knechte der Waffen, armigeri militares, famuli militares, ehrbare, wohlgeborne oder rittermässige Knechte, Edelknechte, Knapen van Wapene. In einem Dienstverzeichniss (bei Boxhorn Chron. Zeland. II, cap. 33) heisst es: Myn Heere van Ravesteyn, ter cause van Mevrouwe syn gesellinne, sal dienen met twaelf mannen van wapenen, elcken man van wapene met drie peerden, ende met vyf vechtende te peerde, ende eenentwintich vechtende te voet. Myn Heere van der Vere met derthien mannen van wapenen, thien vechtende te peerde, ende negenthien vechtende te voet etc. (Andere Beispiele Scheidt 78, a. und Urk. 79—82. Meichelbeck II, pars II, p. 151. Guden III, 282, 358, 359, 421, 460. Haltaus Gloss. 1619—1622).

Mit vollem Recht aber legten sie auf ihren Namen, „Schildbare, zum Schilde geborne, écuyers“ den Hauptton. Denn das Schild, nicht das Banner, zeigte ihr Wappen, und nur mit ihrem eigenen Schilde deckten sie sich und ihres Landes Ehre, nicht hatten sie mehrere Schilde hinter sich. Desshalb heissen sie auch häufig milites unius scuti, chevaliers d'un écu, milites simplices, einspännige Reisige. In der Chronik des Aegidius de Roya ad a. 1302 heisst es z. B.: exceptis principibus sexaginta milites et barones et mille centum milites de scuto sunt interfecti.

III.

Man stellt sich nun gewöhnlich nicht vor, welch einen grossen Volkstheil dieser niedere Adel im Mittelalter umfasste. Um so viel zahlreicher, als heutzutage, damals die Personen vom hohen Adel auftraten, nämlich Fürsten und wirkliche Inhaber von Bannerherrschaften, ganz im selben Verhältniss massenhafter wogte hin und her die Menge des niedern Adels.

Einen Grundstock bildeten die zahlreichen kleinen Gutsbesitzer, welche früher Dienst- oder Burgmannen gewesen, die aber ihre ritterliche Lebensweise aus dem Stande der Unfreien herausgehoben hatte. Dazu kamen alle diejenigen freien Grundbesitzer auf dem Lande, welche wohlhabend genug geblieben, um geharnischt zu Rosse aufzureiten, jedoch nur unter der einen Bedingung, dass sie oder ihre Vorfahren auf ihren Hof keine bäuerlichen Dienste oder Lasten, wie sie Hörige und Leibeigene leisteten, übernommen hatten. Von ihnen sagte das Sprichwort: „Ein Edelmann mag Vormittags zum Acker gehn und Nachmittags im Turnier reiten.“ In einer Menge von Dörfern, wo jetzt keine Spur von Adeligen zu finden, weisen die Urkunden ritterbürtige Leute nach. Häufig sassen auf einer Burg oder einem Hofe, der seinen Thurm hatte, zwei oder drei Familien zusammen. Der Sternerbund in Hessen und Umgegend zählte

über 2000 adelige Männer, welche zusammen nur etwa 350 Burgen hatten.

Wie zahlreich verbreitet der Stand der Ritterbürtigen auf dem Lande war, erhellt daraus, dass der Sachsenspiegel öfter zu Beweisen über Grundrechte 72 schöffenbare Männer fordert. Oder wenn der Sachsenspiegel (I, 20) nur den Männern von Rittersart erlauben will, ihren Weibern zur Morgengabe Zimmer und Wohnstätte zu verleihen, während alle andern Männer nur das beste Pferd oder Vieh als Morgengabe schenken dürfen, — ist es denkbar, dass all die erbgesessenen und wohlhabenden Haus- und Hofbesitzer, die nicht hörig waren, ihre Frauen bloss mit einem Stück Vieh bedacht hätten? Vielmehr, auch sie gaben zur Morgengabe was sie wollten, weil sie wahrlich sich für Leute von Rittersart hielten. Oder wenn der Sachsenspiegel weiter (I, 27) sagt: nur der Mann von Rittersart hinterlasse Heergewedde, so setzt schon die Glosse hinzu: „dawider sei diess, dass es heisse: Ein jeglicher Mann hinterlasse nach Weichbild und Landrecht Heergewedde, nämlich ein jeder Ackersmann das beste Pferd, der eigenen Grund und Boden habe, die ausgeschlossen, welche nicht eigenen Grund und Boden haben und sich mit ihren Pferden täglich nähren und um ihres Leibes Nahrung willen Pferde halten und um Lohn täglich fahren, diese geben und vererben kein Heergewedde.“ Also alle freien Männer, die nicht selbst hinter dem Pfluge gehen müssen, die noch ein paar Pferde mehr halten können als zur Leibesnahrung dienen, kurz die Männer, die keine gemeinen Bauern sind, fasst der Sachsenspiegel als ritterbürtig auf. Solche Leute sind gute Leute, und ganz richtig werden die bons gens und goede luiden aus einer französischen und holländischen Urkunde in der hochdeutschen mit „Edelleute“ übersetzt. (de Jonge over de Hoeksche en Kabeljaauwsche Twisten XVIII, XXI, XXIV.) Wir fügen noch eine deutliche Stelle hinzu. In einer Urkunde vom 16. Juli 1417, in welcher Gericht und Landfrieden geordnet werden (Mieris Charterboek IV, 401—402) heisst es: „In den eersten, soe sullen alle onbesproocken schildboirdige mannen, die tot hondert nobelen

toe gegoed syn in den Hove van Zuyt-Hollant aen goeder erffelickheit of aen thienden of aen renten, in onser hooger Vierschaer van Zuyt-Hollant moegen sitten ende recht wysen ende volgen by hoiren eede ende anders nyet. ende onse verleenden mannen, die schildboirdich ende onbesproocken syn, die sullen wysen ende volgen by haeren eede, die sy ons gedaen hebben. ende quaem yemanden in onse Vierschaer voorsz. sitten, die niet gegoed noch geboeren en waer, als voorsz. es, die verbuerde thien pont also dick, als hy wysde of volchte of kueren gave tot eenighe vonnisse.“ In dieser — auch sonst in vielerlei Beziehung anziehenden — Stelle werden die gemeinen Schöffenbarfreien den fürstlichen Lehnsmannen ganz gleich gestellt, beide müssen aber schildbürtig sein und unbescholten. Von dem fürstlichen Lehnsmann, der persönlich seinem Fürsten den Huldigungseid schwört, wird vorausgesetzt, dass er ein hinlänglich grosses Gut habe, um wie ein freier wohlhabender Mann zu leben, — der Nichtlehnsmann, der in der Vierschaar den Huldigungseid leistet, der in den vier Schaaren oder Bänken des alten Grafengerichts oder hohen Landgerichts als schöffenmässiger Mann eingeschworen ist, soll ein Vermögen haben, das wenigstens hundert Nobelen beträgt, sei es an Ertrag seines Gutes oder an Zehnten und Renten. Ein Grundbesitz im Preis von hundert Nobelen würde, so hoch man immer für die damalige Zeit den Geldwerth anschlagen mag, immer noch kaum den Preis erreichen, welchen heutzutage ein Landgut mit zwei oder drei Gespann Pferde hat.

Aehnliche Resultate werden Stellen genug in Urkunden und Chroniken des Mittelalters liefern, wenn man sie nur unbefangen anschaut, unbefangen von der gäng und gäben Vorstellung eines kastenartigen Adels. Nie war edle Abkunft werthvoller, nie übte der Adel eine grössere politische Macht, als im Mittelalter: aber niemals war er auch weiter verbreitet, niemals frischer und flüssiger. Er war damals eine organisch lebendige Institution, die sich fortwährend ergänzte und erneuerte, weil sie an Stelle der absterbenden Glieder sich neue

aus dem Volke heranzog. Um als ritterbürtig zu gelten vor seinen Genossen und vor dem Volke, mussten nur zwei Bedingungen erfüllt sein: erstens vier freie Ahnen, zweitens soviel Vermögen, dass man für den Schmuck des Lebens übrig hatte und niemals vom Werke seiner Hände leben musste. Die erste Bedingung erforderte das Gesetz, — der Sachsenspiegel (I 51) und der fast gleichlautende Schwabenspiegel (70 Lassberg. Ausg.) sind darin deutlich, — beide Grosseltern und beide Eltern mussten vollfrei sein, diess, aber nur diess war rechtlich unerlässlich zur Ritterbürtigkeit. (Eichhorn deutsche Staats- und Rechtsgeschichte II §. 337.) Die andere Bedingung war von der Sitte vorgeschrieben. Sie liess es trotz der persönlichen Freiheit nicht zu, dass blosse Bauern und Handwerker sich unter die Leute von Rittersart mischten. Wohl aber öffneten die Ritterbürtigen ihre Gesellschaft vor dem Manne, der thatsächlich ihnen gleich werth wurde an Freiheit Vermögen und Bildung, und sie schlossen ihre Kreise hinter Demjenigen, welchem die natürlichen Unterlagen eines vornehmeren Lebens entschwanden. Tausende, deren Grosseltern noch als arme und unfreie Bauern oder Handwerker angefangen, traten fort und fort in die Reihen der Ritterbürtigen ein, wenn die Grosseltern frei und vermögend und angesehen geworden, und wenn die Eltern diese vornehmere Lebensstellung fortgesetzt hatten.

Die Glosse zum Sachsenspiegel I. 27 sagt deutlich: „Na sassenrechte heft nemand ridder recht, syn vader und syn eldervader weren riddere (die den Ritterschlag empfingen), edder van riddersart (oder von jeher als ritterbürtig angesehen), edder riddersgenot“ (Leute, mit denen, ihrer Lebensart wegen, die Ritterbürtigen als mit Genossen verkehrten). Das Kloster Maulbronn wurde von einem Ritter Walter von Lommersheim gestiftet, ein Wandgemälde stellt ihn vor, und darunter steht:

Ipseque Walterus de Lomershem bene natus,
Quippe virum genuit liber uterque parens.

(Steinhofer Wirtemberg. Chronik I. 87). Die ältesten uns bekannten Turnierordnungen fordern ebenfalls nur, dass die Eltern

edel geboren, das heisst: dass schon die Grosseltern frei und angesehen geworden seien. Eine alte Turnierordnung (bei Goldast Const. imper. III. 40) sagt: „Welcher von Adel wollt einreiten und turnieren, der nicht von seinen älteren Edel geboren und herkommen wäre und das mit seinen vier Anichen nicht beweisen kundt, der mag mit Recht dieser Turniere keinen besuchen; ob aber einer oder mehr — im Vertrawen ihres newen Adels — einbrechen und den alten Geschlechten gleich reiten, die sollen im offenen Turnier vor männiglichen gestraft werden.“ (Vergl. Wurmbrand Collectan. geneal. hist. ex archiv Austr. 1795 p. 36. Jung Miscell. I 390.) Statuten von Domkapiteln aus dem zwölften Jahrhundert erfordern vom Candidaten, dass er aut de nobili vel ad minus de militari genere ex utroque parente procreatus, oder die Weihen empfangen habe, oder Doktor des einen oder andern Rechts geworden. Selbst die Reichsritterschaft verlangte im Mittelalter von ihrem Mitgliede nur, daz sin Stam von allen sin vir Annen hat gehort in dez riches ritterschaft (Kleines Kaiserrecht III 5). Wer aber selbst Höriger war oder von hörigen Eltern abstammte, musste, wollte er dennoch in den Rang der Ritterbürtigen eintreten, vom höchsten Herrn im Lande feierlich als ein Mann von Rittersart anerkannt werden. Diess geschah durch Ertheilung des Ritterschlages zum Zwecke der Erhebung in den Adelsstand. Anfänglich liess man sich über den Empfang des Ritterschlages eine Urkunde ausfertigen, später genügte der Adelsbrief allein.

Ob nun auch die Patrizier vollständig ritterbürtig waren, brauchte kaum untersucht zu werden, wenn es in unserer Zeit nicht zu häufig wäre, die Anschauungen der letzten Jahrhunderte ohne Weiteres auf das Mittelalter zu übertragen. Dass die venetianischen Nobili ritterbürtig gewesen, daran zweifelt kein Mensch, — aber waren sie denn etwa keine Grosshändler, wie es die deutschen Patrizier waren? Die Augsburger Fugger unterschieden sich von den Florentiner Medizäern doch nur dadurch, dass die Tyrannis in einer deutschen Stadt etwas Unmögliches war. Betrieb nicht auch der deutsche Ritterorden

schwungvoll Handel und Rhederei? Sind nicht die ritterlichen Sänger Heinrich von Ofterdingen der Eisenacher (Mencken Script. II 2036) und Gottfried von Strassburg ebenso gute Stadtbürger als der Patrizier Rüdiger Manasse, welcher die Dichtungen unserer Minnesänger sammelte? In der That, wohin wir blicken in unsere grossen und kleinen Städte des Mittelalters, in allen zeigen sich uns Bürger genug, welche draussen Güter und Hörige und Schlösser haben, welche Lehen Zölle Zehenten Gerichtsbarkeiten besitzen, welche in prachtvoller Rüstung und schönen Gewändern einhergehen und ihre Freude haben an Hunden und Falken und stattlichen Rossen. Selbst wenn sie nur vom Ertrage ihres Grosshandels leben, so sind doch ihre grossen burgartigen Häuser in der Stadt meist zehnmal stärker und wohnlicher, als die Thürme und Festen des niedern Landadels, und in Fehdezeiten erfüllt die Binnenhöfe dieser städtischen Burgen ein nicht minder lebhaftes Gedränge von Knechten und Schutzmannen (Mundmannen), als draussen die Schlosshöfe. Eines aber war zum Patrizier erforderlich: er musste sein Tuch in ganzen Stücken und sein Eisen in Centnern verkaufen, d. h. er sollte den freien Schwung des Geistes, das Wagen und Gewinnen im Grossen üben, wie der Grosshandel es mit sich bringt, und nicht zum einförmigen Kleinkrämer hinabsinken.

Nur wenn man die Menge der Vornehmeren und Gebildeteren in unsern jetzigen Städten in's Verhältniss setzt zu den übrigen Stadtbewohnern, nur dann erhält man eine Vorstellung davon, wie zahlreich die Patrizier im Mittelalter waren. Auch ohne ihre Mundmannen zählten ihre wehrhaften Männer in jeder Stadt nach Hunderten. Könnten wir uns sonst jene wüthenden und langwierigen Schlachten zwischen den Kölner Geschlechtern und Zünften erklären? Aus Regensburg kamen zum Turnier nach Augsburg wiederholt 112 Helme, aus Nürnberg und Ulm 107. (Roth von Schreckenstein 540—542.) Brüssel war zu Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts keineswegs eine der grössten Städte, dennoch wohnten in Brüssel damals mehr als dreihundert

Männer, die sämmtlich als Patrizier wählten und sich unter sieben Geschlechter vertheilten. (Aufgezeichnet in Henne und Wauters Hist. de Bruxelles I. 158—160.)

Der Landadel dachte nicht daran, die Patrizier nicht ebenbürtig zu finden. Er turnirte mit ihnen nicht nur, sondern brachte auch das Institut der Augsburger zur Blüthe, welches insbesondere dem im Lande zerstreut wohnenden Adel es möglich machen sollte, als rechte Bürger an den Aemtern und Rechten, an den Hochzeiten und Festen in der Stadt Theil zu nehmen. Erst gegen Ende des Mittelalters, als Kraft und Leben des Adels kastenartig erstarrte, suchte der Landadel die Patrizier von Ritterorden Domstiftern und Turnieren auszuschliessen. Soviel der Adel damals an Bedeutung im Volksleben einbüsste, um ebensoviel suchte er sein Selbstgefühl zu steigern, indem er sich immer weiter isolirte und zurückzog. Erst damals kamen statt der vier Ahnen die acht und sechszehn Ahnen auf, und der Adel ging seinem Ruin entgegen. (Beispiele zum Vorhergesagten bei Roth von Schreckenstein Die Patrizier 210 — 218. 229—235, 510—540. 559.)

IV.

Wir kehren zur Rangordnung der Ritterbürtigen zurück. Mochten sie Lehnsmannen eines Fürsten, oder einfach freie Grundbesitzer oder Patrizier sein, immer besass jeder von ihnen, wie schon bemerkt ist, von Haus aus bloss seinen eigenen Schild. Allein darum waren sie nicht angewiesen, ihr Lebelang bei dem einzigen Schilde zu bleiben. Nichts hinderte sie, wenn Lust und Vermögen da war, aus ihren Verwandten und Hörigen oder Mundmannen, oder aus gemeinen Soldknechten sich ein paar Reisige auszurüsten und zu unterhalten. Aller Orten waren sie willkommen, wo sie mit einer solchen Schaar hinter sich auftritten.

Dann zeichneten sie sich wesentlich in der Masse der einfach Ritterbürtigen aus. An Sold und Lösegeld wurden sie nun doppelt so hoch als ein Bannerherr geschätzt. Sie waren ja selbst kleine Befehlshaber, die ihr eigenes Fähnlein in's Feld führten. Denn Fähnlein, Gleve, Spiess nannte man die kleine Schaar, die sich bei ihres Herrn Lanze oder Gleve versammelte. Ein solcher Mann, der im Felde wie in der Herberge seine eigenen Leute und Diener um sich hatte, erschien als der rechte Edelmann, der nicht zugleich Fürst und Bannerherr war.

Das Mindeste, was nun ein Fähnleins- oder Glevenführer stellte, waren zwei Gewaffnete und drei Pferde. Auf dem besten Rosse sass er selbst in voller Rüstung, das andere ritt sein reisiger Knecht, der ebenfalls Schutz- und Angriffswaffen trug, das dritte Pferd hatte der Bube, der nicht mitgerechnet wurde. So schreibt Kaiser Sigismund an den Abt von Bebenhausen, er solle zum Hussitenkriege schicken „zweene Spisse guter wol erzeugter Leute (die mit Kriegszeug völlig ausgerüstet) nemlich uff iglichem Spiss drei Pferde und zweene gewapend.“ (Besold Docum. rediviv. 421.) Zum Römerzuge Kaiser Friedrich III. schickten die Strassburger ihre Gleven jede zu vier Mann. „Es sol auch jeglicher Glefener zwene redelich Knecht haben, da der Knecht ein Spiess oder ein Armbrust füren sol und ouch mit Harnisch wol gewapnet sin, als denn ein Reisigen Knecht zugehört, und der ander Knecht sol zum mynnesten han ein Panzer, ein Kragen, ein Hubel und ein Schwert.“ Zu diesen beiden kämen dann noch der Herr und der junge Leibknappe. An einer andern Stelle: „Item es sol auch jegelicher Glevener sich uffrüsten mit hübschen redelichen Harnisch, nemlich Beinharnsch und andern Blechharnsch, und ouch mit Redelicher Cleidunge für sich selbs sin Knecht und Knaben.“ (Wenker Disquisitio de Glevenburgeris. Argentor. 1698 p. 6. 9.) Gab es Krieg oder schwere Fehde, so nahmen die Fürsten solche Glefener in Sold. Berühmte Fähnleinführer brachten dreissig, fünfzig und mehr Helme auf, unter ihnen genug Ritterbürtige. Sie schlossen dann mit dem Fürsten einen Vertrag, wieviel Sold sie für den Tag

empfangen; ob sie von den Gefangenen, welche sie machen würden, die Lösegelder ganz oder theilweise behalten dürften; ob, wenn sie selbst in Schaden und Verlust kämen, der Fürst ihnen ihre Lösegelder und verlorenen Pferde und Rüstungen ersetzen müsse. (Mieris IV, 527. 444. Schürstab's Berichte im VIII. Bande der Quellen und Erörterungen zur bayerischen und deutschen Geschichte. München 1860.)

Ein sehr gewöhnlicher Name für die Glefener oder Fähnleinsführer ist bacheliers, bachellers, bacellarii. Dieses Wort von bas chevaliers abzuleiten, wie Ducange in seiner Dissertation des chevaliers bannerets (VII. 38) versucht, geht wohl nicht an, der Wortlaut widerspricht und nicht minder die Bedeutung. An einer andern Stelle dagegen kommt Ducange (IV 403) richtiger auf baculus zurück, was jedoch nicht den Befehlshaberstock, sondern die Lanzenstange bedeutet. Denn die Schaar des Bachelier versammelte sich, da er kein Banner führte, um seine Lanze, welche mit ihrem farbigen Fähnlein ihr Erkennungszeichen war. Es erinnert das Wort an den Grad eines Baccalaureus, der auch bacellarius, bachelier genannt wird. Oefter bedeutet bacheler bloss einen Ritter, der sich tapfer mit seiner Lanze tummelt. Froissard (bei Kervyn de Lettenhofe Froissard, étude literaire, Brux. 1857, I 203) erzählt von einer englischen Prinzessin: Cette dame avoit en amour monseigneur Eustache pour les grandes bacheleries et appertises d'armes, dont elle oyoit tous les jours recorder, et elle lui envoya haquenées es coursiers, par quoi ledit chevalier en estoit plus hardi et plus courageux. Deshalb besingt Jean de Condé (bei Kervyn de Lettenhofe Les bibliotheques de Rome im Bulletin de l'académie royale de Belgique 2me série IX no. 3 p. 15) den Grafen von Cleve als vaillant conte et biau baceler.

In lateinischer Uebersetzung werden die Glefener und Bacheliers als minores milites, als milites mediae nobilitatis bezeichnet. (Ducange VII 38). Dem gegenüber erscheinen die Bannerherren als den Fürsten zugesellt. Il fut trouvé, sagt Monstrelet von der Schlacht bei Azincourt (I. cap. 149), qu' à compter

les princes y aveit mors cent à six vent bannières. Oder, wie es in in einer Beschreibung der Schlacht von Bovines von den Gefangenen heisst: eodem vespere cum adducti fuissent ante conspectum regis procceres, qui capti fuerant, quinque videlicet comites et XXV alii, qui tantae erant nobilitatis, ut eorum quilibet vexilli gauderet insignibus, praeter alios quam plures inferioris dignitatis. (Ducange VII 48.)

Die barones sind also die eigentlichen milites vexillati. Barones vocari solent ii, qui vexillum in bellum efferunt. (Divaeus Ann Brab. I c. 7). Indessen kommt es auch vor, dass gerade die Bacheliers zum Unterschiede von den gemeinen Ritterbürtigen vexillarii genannt werden. In einem Erlass des französischen Königs Philipp von 1274 heisst es: Mandamus vobis, quatenus exigatis pro qualibet die a singulis baronibus pro personis suis centum solidos Turonenses, et a singulis vexillariis seu banerariis XX sol. Tur., et a quolibet serviente seu armigero V sol. Tur.; und ferner werden unterschieden: sive sint barones, sive sint vexillarii, vel milites aut servientes (Des Chesne Script. Franc. V 555). Es unterscheiden sich nämlich die Glefener oder Bacheliers von den „einspännig" aufreitenden Schildbaren durch ein grösseres Fähnlein, pennon, panoen. Der gemeine Ritterbürtige hatte bloss seinen schmalen Wimpel an der Lanze, eine ganz kleine Flagge. Das Glefener Fähnlein aber war beinahe eine Elle breit und lief in einen oder auch in zwei spitzige Wimpel aus. (Lange v. Wyngaerden Geschiedenis van Goude. Amsterdam 1813. I. 352.) Auch Fürsten und Bannerherren führten diess pennon, Rennfähnlein oder Wimpel, neben ihrem Banner im Felde. Tous seigneurs bannerets, heisst es bei Vinchant (Ann. de Hainaut. 292) portoient en particulier leurs pennons et bannières; — und bei Froissard (II c. 135): là estoit messire Huë les Despensier à pennon, et là estoit à bannière et à pennon le sire de Beaumont, et à pennon sans bannière messire Thomas Dracton.

Nun konnten aber Glefener, wenn ihnen das Glück hold war, auch zur Würde eines Bannerherrn gelangen. Sie mussten Land und Güter genug verdient oder ererbt haben, um eine

Schaar Reisiger zu unterhalten, die ein Banner nach Gebühr begleitete: bien de quoy en terre et heritage pour tenir estat comme appartient à ce. (Froissard I c. 241). Fünfzig, fünfundzwanzig, oft nur zehn Helme musste Einer aufweisen: namentlich war es ehrenvoll, wenn seines Ruhmes wegen andere Leute von Rittersart unter ihm dienen wollten. Dann kam er eines Tags vor der Schlacht vor das Zelt des Fürsten oder Oberfeldherrn geritten und bat ihn, sein Fähnlein viereckig zu machen, couper la queue du pennon. Ein altes französisches Buch der Hof- und Ritterbräuche sagt darüber (nach Ducange VII 38): Comme un bachelier peut lever banniere et devenir banneret. Quant un bachelier a grandement servi et suivy la guerre, et qu' il a terre assez, et qu' il puisse avoir gentils hommes ses hommes, et pour accompagner sa banniere, et non autrement; car nul homme ne doit porter ne lever banniere en batailles, s'il ne du moins cinquante hommes d'armes (an andern Stellen werden 25 Mann gefordert), tous ses hommes, et les archiers et arbalestriers qui y appartiennent. Et s'il les a, il doit à la première bataille, où il se trouvera, apporter un pennon de ses armes, et doit venir au connestable, ou aux marechaux, ou à celuy qui sera lieutenant de l'ost, pour le prince requerir qu' il porte banniere; et s'il lui octroient, doit sommer les heraulx pour tesmoignage, et doivent coupper la queue du pennon, et alors le doit porter et lever avant les autres bannieres, au dessoubs des autres barons. Andere Schriftsteller, wie Froissard (I cap. 241) und Olivier de la Marche (I cap. 25 VI, cap. 25) beschreiben den feierlichen Hergang näher. Der Ritter überreichte sein eingerolltes Fähnlein dem Fürsten, dieser trennte den Zipfel von dem Zeuge ab und entrollte das Fähnlein: jetzt zeigte es das Viereck eines Bannerherrn. Darauf reichte er es mit seiner Hand dem Eigner und sprach: „Gott lasse Euch Eure Vorsätze gelingen!" Der neue Bannerherr aber nahm die Fahne und hielt sie hoch vor seiner Schaar, indem er ausrief: „Seht hier mein Banner und das Eurige! Hütet es, wie es sich geziemt!"

Genauer betrachtet unterscheiden die vorgenannten Schrift-

steller drei Fälle: das entrer en banniere, wenn ein Bachelier Bannerherren-Würde erhielt; — das relever banniere, wenn Jemand das Banner einer Herrschaft, welches die Zeitgenossen nicht mehr im Felde gesehen hatten, wieder fliegen liess; auch dann fand der Brauch des Wimpelschneidens statt; — endlich das lever banniere, wenn Einer, der zum Banner berechtigt, noch niemals damit erschienen war. Im letztern Falle genügte es, wenn der Fürst das ihm übergebene Banner vor den Zeugen entrollte, in der Luft es fliegen liess und mit eigener Hand dem Bannerherrn zurückgab. Es fanden sich aber selbst im Hennegauer ächten Ritterlande aucuns seigneurs à banniere, qui sont morts sans relever. Dagegen kam es auch vor, dass ein junger Herr, der nicht länger damit warten wollte, in den Turnierschranken seinem Fürsten sein Banner darbot, es zu entrollen; denn der Turnierplatz galt für Walstatt, wenn man diese nicht haben konnte.

Liest man diese und ähnliche Geschichten (z. B. bei Wenker de Gievenburg. 32, 19) über die wichtige Rolle, welche Banner und Fähnlein spielten, wie diese Zeichen die Ehre und Stärke ihres Trägers verkündeten, so begreift sich, wie es für eine Stadt der grösste Schimpf war, wenn sie ihr Banner einbüsste, und wie die reichgestickten Banner, mit welchen Zunft für Zunft aufmarschirte, dem Adel ein Dorn im Auge waren. Wo eine Stadt oder Zunft hart gestraft werden soll, ist es das Erste, dass sie ihr Banner verliert.

V.

Grossadel und Kleinadel mit der Mittelstufe des Bacheliers werden nun in der Regel mit dem Namen „Herren und Ritter, barones et milites“ oder „Herren und Knechte“ zusammengefasst (Beispiele bei Mathaeus de nobil. 1040—1045 und Anderen). Auf den Ritterschlag, auf die Ritterwürde im engeren Sinne kam es zunächst gar nicht an, — jedoch wehrhaft gemacht musste ein Mann sein, wenn er selbstständig und öffentlich auftreten wollte. Ueber die Wehrhaftmachung oder Mündig-

erklärung belehrt uns schon die bekannte Stelle bei Tacitus (cap. 13.) Arma sumere non antea cuiquam moris, quam civitas suffecturum probaverit. Tum in ipso concilio vel principum aliquis vel pater vel propinquus scuto frameaque juvenem ornant. Haec apud illos toga, hic primae juventae honos: ante haec domus pars videntur, mox reipublicae. Eine Menge Stellen belehren uns, dass diese Feierlichkeit bei der Mündigerklärung von Fürstensöhnen stets geübt wurde: accincti sunt gladio praesentia imperatoris duces Bavariae et Sueviae. (Ducange IV, 400.) Die Umgürtung des cingulum militare, des Schwertgehänges, war das Wesentliche, dann überreichte man dem Jüngling Sporen Helm und Harnisch. Diese germanische Sitte wurde, wie so vieles andere, was aus der heidnischen Zeit in die christliche überging, später von der Kirche mit ihrer Weihe umgeben. Die neuen Waffen wurden auf den Altar gelegt, während man eine Messe las, oder der junge Mann bereitete sich durch Beichte und Abendmal zu dem ernsten Lebensabschnitte vor, und brachte die Nacht vorher in einer Kapelle bei seinen Waffen zu mit Wachen und Beten. Götz von Berlichingen hebt in seiner Lebensbeschreibung (Nürnberger Ausg. 1731) wohl hervor: wo einer den Harnisch anlegt und aufhört Leibknappe zu sein. (Seite 46, 92.) Als er im zwanzigsten Lebensjahre zum erstenmal selbst zwei Knechte aufbringt, mit denen er in den Krieg zieht, sagt er: „Das war der erste Panzer oder Harnisch das ich anthät; sonst war ich für einen Jungen ziemlich versucht und gebraucht worden in Knaben Weis."

Gewiss hielt sich Götz damals für einen ganzen Mann, den Keiner mehr als einen dienenden Knappen behandeln oder „garçonniren" sollte. Ebenso konnte jeder Ritterbürtige, sobald er zu seinen Mannesjahren gekommen, die vollen ritterlichen Waffen nehmen und frei sein Fähnlein in's Feld führen. Die Wehrhaftmachung wird daher so gewöhnlich mit dem Ritterschlag verwechselt. Jene aber macht nur mündig, dieser verleiht höhere Ehre unter den Mündigen. Wo einem Jüngling die ritterlichen Waffen angelegt werden, da ist auch Wehrhaftmachung, — Ducange adouber, armare, arma accipere (VII 86—87) —

wo aber zu den Waffen noch ein anderes Symbol hinzutritt, da ist auf Ertheilung des allgemeinen oder eines besondern Ritterordens zu schliessen. Auch der Name chevalier allein bedeutet, wie miles, ebenso häufig nur einen wehrhaft gemachten Ritterbürtigen, als einen Mann, der förmlich zum Ritter geschlagen ist. So ist die Satzung des Grafen Baldwin vom Jahre 1200 im Hennegau, dem Lande des rechten Rittergeistes, zu verstehen, wenn es heisst: Des homes geriers, ki chevalier ou fil de chevalier ne seront, mort pour mort, membre pour membre. Et li fil de chevaliers, ki yusques a vintechiunkime an de lor eage (bis zum 25. Lebensjahre) ne seront fait chevalier, apres le vintechiunkime an seront a le pois autel comme vilain. (Vinchant Annales de Hainaut VI 17.)

Dass Wehrhaftmachung und Ritterschlag hin und wieder verbunden wird, entscheidet Nichts. Zeigen uns doch die Biographien berühmter Ritter, wie in der Regel beides auseinander liegt. Bouciquaut und Lalain haben, nachdem sie vollständig armirt und ausgerüstet waren, eine hübsche Reihe von Heldenthaten verrichtet, als der eine auf dem Schlachtfelde, der andere, bevor er in einen schweren Zweikampf geht, sich den Ritterschlag erbittet (Buchon Panth. liter. III, 571, 575. Buchon Coll. des chron. XLI, 99). Die bekannte Stelle über des König Wilhelm von Holland Ritterwerden, welche gewöhnlich aus dem magnum chronicon Belgicum (richtiger aus Joh. de Beka Chron. ed. Furmerii 1611 p. 65) angeführt wird, zeigt deutlich, dass der junge König die ritterlichen Waffen sämmtlich schon besass, nur noch nicht die Ritterwürde. Es ist immer wohl zu prüfen, ob in den Stellen, welche von Annahme der Ritterschaft sprechen, bloss der Empfang der ritterlichen Waffen, oder auch ein Ritterschlag berichtet wird. So in Ottokars Reimchronik in p. 586 von Herzog Albrecht von Oesterreich:

Dem Markgrafen zu Ehre
Funfzig Chnappen hoch und werth
Schildes Amt und Schwert
Des Tages er empfahen hiess.

und p. 746:

Desselbigen Tages frue
Der Chunig Albrecht
Gab Rittersamt und Recht
Wohl funfzig Man.

Oder in der braunschweigischen Reimchronik (bei Leibnitz Script. III, 136 c. 68):

Da nahm der Fürst hochgeboren
Von seinem Oheim werth,
Dem Markgrafen, das Schwert
Und ward selb Ritter in der Stund.
Da ward frawen Ehre Freude kund,
In Wonne und in Herrschaft.
Man sagt, dass da dem Fürsten gab
Sein Alter das achtzehend Jahr,
Da verschwunden waren gar
Zweihundert Jahr von Gottes Geburt
Tausend vier und zwanzig als ich hort,
Da der hohe Fürst war
An aller Tugend wohl gefahr,
Empfinge die ritterlichen Waffen:
Er macht Grafen und Knaben
Zu Ritter aus der Massen viel.

Die bisherige Untersuchung zeigte uns also folgende Classen in der Ritterschaft:

1. Leibknappen, die zum Gesinde gehören und öffentlich gar nicht in Betracht kommen. Ihnen gleich steht jeder ritterbürtige Jüngling so lange, bis er wehrhaft gemacht, d. h. volljährig geworden.

2. Der gesammte niedere Adel führte den Namen Knechte, Knappen, Schildbürtige, écuyers. Zu diesem Adel gehörte der Patrizier in den Städten wie der schildbürtige Gutsbesitzer auf dem Lande. Sie bilden die grosse Masse der Ritterbürtigen. Jeder von ihnen konnte sich in voller Rüstung zum Banner seiner Stadt oder eines Fürsten oder andern Bannerherrn stellen.

3. Fähnleinführer, Bacheliers, welche mehr als einen Schild hinter sich haben. Sie gehen aus dem niedern Adel hervor und können sogar die Würde eines Bannerherrn erlangen.

4. Bannerherren, welche mit den Fürsten den hohen Adel bilden. So viel ihrer im Felde stehen, so viele kleine kriegführende Mächte mit eigenem Feldzeichen und Feldgeschrei.

Diese alle bilden den Stand der Ritterbürtigen, die Leute von Rittersart, und werden mit einem Gesammtnamen milites, auch equites, bezeichnet. Bei ihrer grossen Menge erklärt es sich, wie die Chroniken von zehntausend und zwanzigtausend Rittern reden, die unaufhörlich hier und dort zu Festen oder Schlachten zusammenströmen. Erwägt man nun, welch beträchtlichen Theil des Volkes all diese Classen der Ritterbürtigen umfassten, — rechnet man hinzu, dass der Clerus, welcher mit ihnen auf gleichem Fusse verkehrte, damals in seine Reihen nicht Wenige von denen aufnahm, welche jetzt freier als Gelehrte und Beamte leben, — dass endlich auch die Künstler, sobald sie sich über das Handwerk erhoben, uns in Bildern und Büchern in Tracht von Patriziern entgegentreten: so liegt die Ansicht nahe, dass die ritterliche Gesellschaft im Mittelalter so ziemlich das war, was wir jetzt die gebildetere Gesellschaft nennen.

VI.

Der Unterschied würde nicht so sehr im Glanze der Waffen und Turniere, nicht so sehr im Getümmel der Fehden, oder im idealen Frauendienst, auch nicht in dem mannigfachen Wechsel der Rangstufen liegen, auf welchen sich die mittelalterliche Gesellschaft auf- und abbaute, sondern darin, dass unserer Gesellschaft ein Institut von europäischer Währung fehlt, aus welchem sich die ritterliche Welt, wie aus einem unversieglichen Borne, immer wieder erfrischte und stärkte, welches an den verschiedensten Orten verknüpfend, ausgleichend, läuternd wirkte. Es war diess der allgemeine Ritterorden, ein Institut, das nur geringe Wurzeln im socialen Boden hatte, dem aber machtvolles

Leben aus Allem zuströmte, was an höheren Ideen die wechselnden Zeiten besassen.

Wo im Mittelalter vornehmere Kreise sich bildeten, bewegten sich darin einige Männer von besonderer Würde, denen man ehrerbietig auswich, die sich mit Bannerherren zur Tafel setzten, gleichviel welcher Herkunft sie entsprossen. Auf ihrer Waffenrüstung glänzte vorzüglich Gold, ihre Kleidung widerschien vom Kraftroth des Scharlach: man meinte nicht anders, als dass ihnen das Beste und Köstlichste gebühre. Alle Jüngeren schauten auf sie als die Muster eines edlen Betragens, auf sie als die schönste Kraft und Blüthe des Ritterthums. Diess waren die Männer, welche sich den Ritterschlag verdient hatten.

Ihre ganze Stellung beruhte lediglich auf der öffentlichen Achtung. Rechte gab der Ritterschlag an sich nicht. Gleichwie es in jedem Lande besondere Ritterorden gab, so begründete die Ritterwürde noch in und ausser ihnen eine allgemeine europäische Genossenschaft der Männer, welche sich gegenseitig als die Würdigsten anerkannten, welche einander an Eidesstatt gelobt hatten, auf's Strengste die Pflichten eines braven und gottesfürchtigen Kriegsmannes zu erfüllen. Der Ritter sollte sein, wie es in Veldeck's Eneid heisst:

Ein Eckstein der Ehren
Ein Spiegel der Herren.

Desshalb sagt die Glosse zum Sachsenspiegel (I, 20): „Ein Ritter soll werden mit Ehrbarkeit und ritterlicher Uebung und mit dem Eid, dass sie den Tod nicht fürchten wollen, zu beschirmen Wittwen und Waisen und was sich sonst zu beschirmen gebürt.“ Desshalb wird Ritterschaft nicht durch ein Urtheil, sondern schon durch die That verloren, wie die Glosse weiter sagt: „Ein Ritter verliert seine Ritterschaft, ob er von seinem Herrn übergeht zum Feinde, oder ob er andern Rittern ihre Waffen stiehlt, oder ob er seines Hauptmanns Tod mit bewusste, oder ob er flöhe von seinem Herrn in dem Streite.“

Die Sache hatte wahrscheinlich, — denn Näheres liess sich bis jetzt nicht erforschen, — in verschiedenen Ländern zugleich

und auf folgende Weise begonnen. Im eilften Jahrhundert erhielten die begüterten Dienstmannen zu Ross ein freiere Stellung, sie verschmolzen mit den wohlhabenden freien Grundbesitzern, welche ritterlich lebten, zu einem grossen Stande der Rittermässigen. Das Entstehen dieser neuen und mächtigen socialen Gruppe, welche der Drang nach kriegerischen Thaten befeuerte, hatte an der Entstehung der Kreuzzüge eben so viel Antheil, als die Sehnsucht nach dem heiligen Grabe. Das heilige Land wurde das europäische Stelldichein, die grosse Turnschule aller Ritterschaft, von welcher ihre Gesetze und Sitten ausgingen. Als dort die ritterliche und religiöse Begeisterung in hohen Wogen ging, als sich besondere Orden der Streiter Christi bildeten, welche das ritterliche Leben mit dem mönchischen vereinigten, da legten hier und da auch solche innerlich ergriffene Männer, welche in jene mönchischen Orden der Templer, Johanniter und Deutschherren nicht eintreten konnten oder nicht mochten, vor hochverehrten frommen Kriegsmännern das Gelübde ab, fortan zu leben und zu sterben, wie es einem christlichen Ritter gezieme. Demüthig liessen sie sich dabei einen Backenstreich geben zum Andenken an das Leiden Christi. Unter ihnen begründete sich eine engere, wenn gleich nur moralische Gemeinschaft, und weil diese Genossen wirklich durch alle Rittertugengenden hervorleuchteten, suchten mehr und mehr um die Ehre des Eintrittes nach. Dabei veränderte sich der Backenstreich (colaphus, alapa militaris) in einen Schlag mit dem blossen Schwerte auf Nacken oder Schulter (accolade, accollatio).

So verbreitete sich über alle Länder die Gewohnheit, gewisse Ritter, welche sich einander durch die höchsten Rittergelübde feierlich verpflichtet hatten, welche sich selbst gegenseitig als die Vornehmsten bekannten, als eine hervorragende Ordnung anzusehen. Diese sich Bahn brechende Anerkennung der besondern Ritterwürde markirt sich auch vollständig deutlich in den Urkunden. Bis in die letzten Zeiten des zwölften Jahrhunderts werden in den deutschen Urkunden noch nobiles vel liberi und ministeriales unterschieden: dagegen gleich im Beginn

des folgenden Jahrhunderts wird das Hauptgewicht gelegt auf den Unterschied zwischen milites und famuli armigeri (Scheidt Vorrede zur Mantissa VIII — IX. XII und Anm. e). Selten vergisst einer, auch wenn er vom hohen Adel ist, sein „Ritter" gleich hinter seinem Namen zu setzen. Z. B. Nos Godescalcus senior et Godescalcus junior, milites, nobiles de Plesse et Henricus domicellus dictus de Homborch. Oder: dominus Ludewicus nobilis et miles de Rostorp. Man liess eher das nobilis weg als das miles. Ferner bei dem niederen Adel: Ic Her Hermann van Medinghe en Ridder. Oder: Wy Otto van der Gnade Godes Greve to Holstein und Schowenborg und wy Her Herbert van Holte Ridder und Alff van Holte syn sone knape bekennet openbare u. s. w. Das Her (Herr) vor dem Ritternamen wird ebenso selten ausgelassen. Wenn sich aber Ritterbürtige als Zeugen unterschrieben, so kommen erst die Grafen und Bannerherren, dann die Ritter, wohl unterschieden durch den Beisatz milites oder ridders von den nach ihnen folgenden servi und knapen. (Scheidt 86, 91, 79—93. XIII 373 — 387).

In diesen Männern, welche den Ritterschlag sich verdient hatten, wurde das Ideal der Ritterschaft offenbar. Sie vor allen anderen hatten das Ritteramt auf sich genommen, für Recht und Wahrheit in's Feld zu reiten, das Schildesamt, Recht und Wahrheit mit ihren Schilden zu decken. Sie waren die Goldritter, die milites aurati, welche an Helm und Schwertgehäng den Glanz zeigten vom edelsten Metall, gleichwie ein Bannerherr; mindestens mussten ihre Sporen, das Zeichen ritterlichen Ehrtriebes, vergoldet sein. Es war auch ganz folgerichtig gedacht, wenn die Ritter als Genossen die Männer betrachteten, welche unter den Wächtern von Recht und Gesetz als die Vornehmsten bestellt waren mit ähnlichen Gelübden und Feierlichkeiten, als jene Ritter. Desshalb wurden die Doktoren des Rechts genannt milites literati, chevaliers en loix, sires en loix, und ihnen steht wie den Kriegsrittern der Scharlach zu. Die St. Antonsritter im Hennegau, dem alten Ritterlande, waren zur Hälfte Doktoren,

zur Hälfte Kriegsleute (Vinchant Annales III, 271). Beide Arten von Rittern stritten heftig um den Vorrang auf dem Concil zu Constanz, bis der Kaiser Sigismund den Rittern des Gesetzes den Vorzug gab; denn, sagte er, in einem Tage könne er hundert Ritter der Waffen ernennen, aber einen guten Doktor bringe er nicht zu Stande und wenn er tausend Jahre lebe. (Mehreres bei Klüber II, 322 ff.) Keiner dünkte sich daher vortrefflicher, als ein miles utriusque militiae, der das Schwert des Krieges und des Gesetzes schwang. Desshalb war es noch bis in spätere Zeiten hergebracht, dass am juristischen Doktorhut der Adel hing, was jetzt nicht mehr nöthig.

VII.

Gehen wir nun näher auf die Bedeutung des Ritterschlages ein, so bietet sich uns keine belehrendere Stelle dar, als die schon genannte des Johannes de Beka über den Ritterschlag Königs Wilhelm von Holland; denn Beka, der 1345 seine Chronik beendete, will hier absichtlich das Wesen und die Bedeutung des Ritterordens auseinander setzen. Er beginnt seine Erzählung mit der Bemerkung: quoniam plerique milites moderno tempore patrimoniis intendentes, omissis sumptuosis solemnitatibus, saltem per colaphum militarem dignitatem accipiunt, ideoque multi regulam ejusdem ordinis ignorantes debite militare nesciunt, quamobrem materiam aliquantisper prorogare decrevimus et dignum annotare duximus, qualiter hic Wilhelmus secundum Christianam institutionem miles est effectus atque regulam militaris ordinis cum summa festivitate professus est, ut ex eo discant moderni milites, quale jugum in ordine suo susceperint, ac certe, quale votum in professione regulae suae promiserint. Wir können also erwarten, dass Beka das Wesen des Ritterstandes hervorhebt, zumal er sich auf den Brief beruft, welchen der Kardinal über den Hergang bei Wilhelms Ritterschlag aufgenommen. Der zwanzigjährige Graf wird durch den König von Böhmen, während ein Hochamt gehalten wird, nach dem Evangelium zum Kardinal ge-

führt, dass er vor ihm sein Gelübde ablege. Der Kardinal in pontificalibus setzt ihm die zwölf Stücke der regula militaris ordinis auseinander: 1) missam diurnam audire — 2) pro fide catholica corpus audacter exponere — 3) ecclesiam cum ministris ejus a quibuscunque grassatoribus liberare — 4) viduas, pupillos, orphanos in eorum necessitate protegere — 5) injusta bella vitare — 6) iniqua stipendia renuere — 7) pro liberatione cujuslibet innocentis duellum inire — 8) tyrocinia non nisi causa militaris exercitii frequentare — 9) imperatori Romanorum seu ejus patrocinio reverenter in temporalibus obedire — 10) rempublicam illibatam in vigore suo permittere — 11) feudalia bona regis vel imperii nequaquam alienare — 12) irreprehensibiliter apud Deum et homines in hoc mundo vivere. Ganz ähnlich, oft wörtlich so lauteten die Artikel noch vier Jahrhunderte später bei dem Ritterschlag am heiligen Grabe (Klüber II, 398), oder in andern Ländern wie in England, wenn einer durch die Ceremonie des Bades Ritter werden wollte (Upton 19–23).

Ehe der Kardinal jene zwölf Artikel aufzählt, setzt er erst im Allgemeinen auseinander, was ein ritterliches Leben sei. Discit armigero secundum etymologiam nominis quod est miles: Oportet unumquemque militare volentem esse magnanimum in adversitate, ingenuum in consanguinitate, largifluum in honestate, egregium in curialitate, strenuum in virili probitate. Gleichwie hier in den fünf Anfangsbuchstaben des Wortes miles die geheimnissvolle Andeutung der hohen Pflichten, welche diess Wort einschliesst, gesucht wird, so sagte ein Sprichwort: miles enim dicitur quasi unus ex mille electus. (Upton de studio militari Londini ed. Bissaei 1645, p. 27 Note.) Ein wahrhaft edles Wesen — das ist es, was in allen Artikeln und Romanen des Ritterthums als sein Kern und Stern leuchtet. Der l'ordene de chevalerie des Hue de Tabarris sagt: eines Ritters Ehre fordert, dass er wegen seiner wohlwollenden Gesinnung geliebt, wegen seiner Stärke gefürchtet, wegen seiner Thaten und biedern Denkungsart gelobt und wegen seiner Leutseligkeit gesucht werde (Klüber II, 327). Guichard d'Angle et toutes les nobles vertus

que un chevalier doit avoir: il fut lie, loyal, amoureux, sage, secret, large, pieux, hardi, entreprenant et chevalereux — erzählt z. B. Froissard (bei Kervyn I, 19).

Nachdem der Kardinal dem jungen Wilhelm die Gesetze der Ritterschaft vorgehalten, schwört dieser folgenden Eid: Ego Wilhelmus, Hollandiensis militiae princeps, sacrique imperii vasallus liber, jurando profiteor regulae militaris observationem per hoc sacrosanctum evangelium quod manu tango. Dieses eidliche Gelübde, die professio, war eine unerlässliche Form. Im Felde wurde es in der einfachen Weise gethan, dass der Candidat auf die Frage: „Gelobst du die Gesetze der Ritterschaft zu halten?“ antwortete: „Ich gelobe es,“ und dass er zur Bekräftigung das Kreuzzeichen küsste, welches sein Schwertgriff darstellte. Oefter z. B. auf ihren Denksteinen rechnete man bei Rittern einen neuen Lebensabschnitt vom Tage ihrer professio.

Zu dem Rittergelübde musste als das zweite der Ritterschlag kommen. Nur bei der Erhebung in den Ritterstand durch das Bad geschah kein eigentlicher Schlag mit dem Schwerte. Diese Weise kam jedoch hauptsächlich nur in England vor und war dort mit einer langen Kette feierlicher Ceremonien umwunden. Jedoch auch dort legte der König dem Candidaten die beiden Hände um den Hals. In der Kette bei Beka heisst es, nachdem die professio der regula militaris abgelegt ist: His itaque dictis rex Bohemiae grandem dedit ictum in collo tyronis, ita dicens: ad honorem omnipotentis Dei te militem ordino ac in nostro collegio te gratanter accipio. Eine ähnliche Formel, z. B. „Ich mache dich hierdurch zum Ritter!“ — oder: „Sei ein braver Ritter!“ musste stets zum Ritterschlag, als Erklärung desselben, ausdrücklich hinzukommen. In der Regel war noch ein zweiter älterer Ritter dabei thätig, der den Candidaten vorstellte, ihm nach dem Ritterschlag die goldenen Sporen anschnallte und in's erste Gefecht begleitete, zu sehen, ob er sich wie ein rechter Ritter benahm. Dieser ältere Ritter, welcher gleichsam als ein Taufpathe auftrat, war Bürge, dass der Aufzunehmende würdig sei. Auch die goldenen oder vergoldeten Sporen spielten eine Rolle. Z. B.

Imperator (Carolus IV.) sedens in equo fecit Franciscum militem et cum palma eum percutiens super collum ait: Esto bonus miles et fidelis imperii; statim nobiles comites Theutonici descenderunt de equis et eidem statim equitis imposuerunt calcaria. (Cortusius lib. XI, c. 2 hist. de novitatibus Paduae et Lomb.) Jedoch war es nicht nothwendig, dass die goldenen Sporen gleich bei Ertheilung des Ritterschlages angelegt wurden.

Der Ritterschlag — colaphus, la colée, accolade — war, wie gesagt, erst ein Backenstreich. In der vorbezeichneten Stelle heisst es: palma eum percutiens super collum; in der Stelle bei Ducange I, 161 zweite Spalte: manu suo colapho militem faciat. Später wurde, statt des Streiches mit der Hand, der Schwertstreich gegeben. Seine Bedeutung blieb aber eine religiöse, denn als der König von Böhmen dem jungen Wilhelm den feierlichen Ritterschlag ertheilt hat, sagt er zur Erklärung desselben: et memento, quod Salvator mundi coram Anna pontifice pro te colaphisatus et illusus est, coram Pilato praeside flagellis caesus et spinis coronatus est, coram Herode rege clamyde vestitus et derisus est, et coram omni populo nudatus et vulneratus in cruce suspensus est, cujus opprobria te memorare suadeo, cujus crucem acceptare te consulo, cujus etiam mortem ulcisci te moneo. Diese Formel war gewiss eine althergebrachte. Dazu stimmt ganz die alterthümliche Weise der kurzen Sätze mit ihrer Art von Reim und Rhythmus, wie wir sie vom zehnten bis dreizehnten Jahrhundert öfter finden. Es bemerkte ja Beka vorher: er wolle zeigen, wie man die Ritterwürde nach der uralten christiana institutio erlangen müsse, und nicht, wie es seiner Zeit Gebrauch werde, saltem per colaphum. Auch bot sich von selbst die Vergleichung des Backenstreichs bei dem Ritterwerden mit dem colaphus dar, welchen man bei der Firmelung empfing: durch den Ritterschlag wie durch die Firmelung sollte der Mann zum Streiter Christi erwählt und gekräftigt werden.

VIII.

Wann und wo wurde nun der Ritterschlag gegeben? Eine

besonders schätzbare Quelle zur Kenntniss des Ritterwesens ist das Werk de studio militari, welches der Canonicus Upton, auf Befehl des Prinzen Humfrid von Glocester, um die Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts verfasste. (Ausgabe von Bisaeus, London 1654.) Upton suchte darin das Wesentliche der Ritterschaft zusammenzustellen und that es mit einem gewissen gelehrten und gründlichen Sinne. Wie er sagt, wollte er nur aufzeichnen, was er selbst beobachtet und untersucht habe. Upton behauptet nun (pag. 7 und 8): ausser im Felde von einem Ritter, oder durch die Badweise vom König, könne der Ritterschlag nur vom Papste oder vom Guardian des heiligen Grabes ertheilt werden, bei dem letzteren im Nothfalle selbst von einem angesehenen Kriegsmann, der noch nicht Ritter sei. Anton de la Sale in seinem Buche (de la Salade fol. 54) führt ausser diesen Arten noch an: dass man am St. Katharinentage, da wo man seine Andacht verrichte, Ritter werden könne. Die heilige Katharina, deren Gebeine man am Sinai glaubte wieder gefunden zu haben, war seit den Kreuzzügen überall in der Ritterschaft hoch verehrt. Erst seit jener Zeit kam der Dienst dieser Märtyrin nach Europa, und es galt als etwas Hohes, wenn ein Ritter das St. Katharina-Grab auf dem Sinai besucht hatte. (Joh. a Leydis lib. XXXII, c. 28.) In Deutschland erkannte man nur vier Arten von Rittern an: Die des heiligen Grabes, die vom St. Katharinentage, die vom Kaiser auf der Tiberbrücke und die im Felde Geschlagenen. (Hundt bayerisches Stammbuch 704.)

Am meisten geschah der Ritterschlag im Felde. Altversuchte Kriegshäupter, welche über die Jahre des ersten jugendlichen Ehrgeizes hinaus, warteten auf einen grossen Tag, dessen strahlendes Andenken sich ihnen für immer mit der Ritterwürde verknüpfen sollte. Jüngere ehrbegierige Männer dachten daran, sobald sie wehrhaft geworden. War eine besonders glänzende That geschehen, so erfolgte der Ritterschlag nach der Schlacht oder dem Sturme, aus welchen sich der Glückliche die jungen Lorbeeren geholt hatte. Oefter aber schlug man Ritter im Augenblick, wenn zum Angriff das Kriegsgeschrei ertönte. Im

Gelübde eines Ehrenritters, der goldene Sporen trug, trat der Begehrende, sein blosses Schwert in der Hand, vor den Fürsten oder einen berühmten Ritter. Er erklärte sein ritterliches Gelübde und bat um den Ritterschlag. Dann gebot Jener, der Ehrenritter solle dem Gelobenden den rechten Sporn anlegen, fasste das Schwert in beide Hände und schlug ihn damit an Nacken oder Schulter, indem er ausrief: „Sei ein braver Ritter!“. Nichts konnte mächtiger den kühnen Muth befeuern. Wie sollte der, welcher die höchste Würde erhielt, während die Trompeten schmetterten wider den ansprengenden Feind, wie sollte der in dem Kampfe fliehen, zu welchem er gleichsam geweiht war! Fiel er, wurde er jetzt doch mit Ritterehren bestattet.

Dem wilden Grafen Wilhelm IV. von Holland und Hennegau begegnete indessen ein sonderbares Unglück. Er stand in Schlachtordnung gegen die Engländer, vor ihm seine französischen Verbündeten. Da sprang im Felde ein Hase auf und flüchtete sich unter die Franzosen. Diese schrieen darüber und lärmten und machten grossen Halloh. Nun glaubte man in den hinteren Reihen, vorn sei schon Alles an den Feind, rasch wurden Ritter geschlagen, und Wilhelm allein machte vierzehn. Es kam aber nicht zur Schlacht, und die vierzehn Ritter wurden den Namen „Hasenritter“ Zeit ihres Lebens nicht wieder los.

Chastellain erzählt den Ritterschlag des Herzog Philipp des Guten von Burgund, welcher vor allen Fürsten seiner Zeit in den Gesetzen der Ritterschaft glänzte, in folgender Weise (Buchon Choix de Chron. Paris 1837, p. 87). Es ist der Augenblick, wo bei Abbeville beide feindlichen Schlachtlinien auf einander marschiren. Mehrere ausgezeichnete Burgunder sollen mit ihrem Herzog zugleich den Ritterschlag empfangen: „Et tandis que chevauchoient les deux batailles, pour venir joindre, vindrent férant des esperons aucuns aultres, qui estoient demourés derrière; et n' estoient pas venus si tost que le duc bourgoingnon, au partir d' Abbeville. Et vindrent joindre à point; mais sembloient aulcuns plus effrayés qu'il ne faisoit mestier, comme vous orrez tantost. Si furent faicts de la partie du duc plu-

sieurs chevaliers, qui ce jour bien achatèrent chevaleries, tel y avoit. Dont celui qui premièrement en requist l'ordre, ce fust le duc meisme, lequel à messire Jehan de Luxembourg chevauchant d'ung costé lui bailla son espée, et froidement, sans montrer sembler esmeu, li bailla son espée et va dire: „„Beau cousin, en nom de Dieu, je vous requiers chevalerie.““ Ledict de Louxembourg la print à très hault honneur, et luy bailla l'acoullée, disant: „„Monseigneur, en nom de Dieu et de monseigneur Sainct-George, je vous fais chevalier; que aussy le puissiez vous devenir, comme il vous sera bien besoing et à nous tous.““ Si croy, et ainsy le maintiennent les bons, que puis l'heure qu' il le devint, oncques meilleur ne se trouva entre les chrestiens. Les aultres chevaliers après furent Phelippe de Saveuses, Jehan de Robays,“ u. s. w.

In Friedenszeiten geschah die Aufnahme in den Ritterorden am feierlichsten durch das Bad, welches alles Gemeine abwaschen sollte. Diese Weise stammte von den Engländern, welche in solchen Dingen besonders steif und umständlich. Unter vielen wunderlichen Gebräuchen wurde der Candidat in ein Bad gesetzt, neben der Wanne knieend erörterte ernstlich ein würdiger Ritter das Gelübde. War diess zu Ende, so hielt der Candidat in der Tracht eines büssenden Mönchs die Schwertwache in der Kapelle. Darauf machte er roth und weiss gekleidet den Aufritt vor dem Könige, welcher die Ritterwürde ertheilte. Endlich folgte die Opferung des Schwertes in der Kapelle, und die Tafel, bei welcher der neue Ritter, wie es heisst, „weder vorschneiden darf, noch trinken, noch ausspeien, noch rechts oder links sehen, sondern er muss sitzen nicht anders, als wie eine Braut.“ Zu allerletzt bekam er seinen halb priesterlichen Rittermantel, und dabei wurde ihm eine weiss seidene Schnur auf die linke Schulter geheftet. Diese musste er so lange tragen, bis ein grosser Fürst oder eine edle Dame sie ihm mit den Worten von der Schulter riss: „Herr, wir haben so viel von Eurer Ehre und den Thaten gehört, welche Ihr in verschiedenen Ländern gethan habt, sowohl zum grossen Ruhme der Ritter-

schaft, als Eurer selbst und zum Ruhme dessen, der Euch zum Ritter gemacht hat, dass es billig ist, diese Schnur von Euch zu nehmen." (Upton 19 — 23, in den Noten dazu 19 - 20.)

Der deutsche Adel holte sich gerne den Ritterschlag aus weiter Ferne, aus den spanischen Kämpfen gegen die Mauren, aus den Kriegen des deutschen Ordens mit den heidnischen Preussen und Lithauern, oder vom Grabe Christi im heiligen Lande. Vom Ritterwerden am heiligen Grabe heisst es in einer Chronik zu Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts: Accinctus gladio aureo, quem manu propria de vagina educens tradidit illum ordinatori suo, qui dans ictum cum eodem gladio in collo ejus, ordinavit eum militem Domini. Quo facto gladium posuit in vaginam. Deinde dextrum pedem super sepulcrum domini posuit, et ordinator ejus ligavit ad pedem summa calcar aureum. Eodem etiam modo factum est de sinistro pede. Tunc plura quae servare deberet, ei injuncta fuerunt. (Joh. a Leydis lib. XXXII, c. 28; Klüber II, 396 ff.) Auch auf des Kaisers Römerfahrt konnte man sich von der Tiberbrücke den Ritterschlag holen. Noch Kaiser Friedrich III. machte ausser den Fürsten gegen dreihundert Edle auf der Tiberbrücke zu Rittern. Ein Strassburger, der dabei war, erzählt: „Darnach (als der Kaiser vom Papste in der Peterskirche gekrönt worden) geleitete der Bobest den Keyser, als er wolt noch gewonheit ritten gon St. Johannes in Lateran, und gab Ime die Rose, die er bitz dar trug uff die Tyberbrucke Daruff flog des Richs Paner mit zweyen toppen und St. Jergen Venlin Under den beden slug er Ritter Yedermann er were edel oder burger und liessent sich der von Meydeburg und andere Ritter anderwerle Ritter slagen und wurdent das meyste teil des Keysers und Hertzog Albrechts edellute alle Ritter geslagen Nu was die brucke beslossen. Do nu niemants me sich uff der brucken liess slagen do reyt Hertzog Albrecht under das thor und wartete lange wile und ruffte of yemans do were der Ritter werden wolt Dornoch mit fliegendem Paner und St. Jörgen Vänlin reit der Keyser gon St. Johans Laterapensis Do was es by vinster naht. (Wenker de Glevenburg. 26. 18.)

Nirgends gab es mehr Ritter, als bei den ehrgeizigen Franzosen. Dort geschah keine Schlacht, kein Sturm auf eine Burg, keine Landung oder Ueberschreitung eines Flusses, wo nicht Ritter in Menge gemacht wurden. Bei der Belagerung von Bourges 1412, und drei Jahre später vor der Schlacht von Azincourt, jedesmal wurden fünfhundert und mehr Franzosen zu Rittern gemacht. Zuletzt bestand das französische Heer, welches gegen die Engländer kämpfte, fast nur aus Rittern mit goldenen Sporen. Im Felde freilich hatten sie immer Unglück, bis sich das Mädchen von Orleans an ihre Spitze stellte. Von Frankreich verbreitete sich auch nach den übrigen Ländern die Sitte, bei Krönungen und anderen grossen Hoffesten junge Prinzen zu Rittern zu machen, welche den Ritterschlag sogleich an ihre jugendlichen Genossen weiter gaben. Dann mussten sie, statt im Felde, sofort im Turniere zeigen, wie ritterlich sie ihre Waffen zu brauchen verstanden. Da jedoch Upton, der seine Sache genau nimmt, diese Hofform, den Ritterschlag zu empfangen, durch sein Stillschweigen darüber als unritterlich verwirft, so ist anzunehmen, dass sie nur eine Ausartung war.

Von selbst aber verstand es sich, dass überall als Vollritter die Männer auftraten, welche als ordentliche Mitglieder einem der streitbaren Ritterorden angehörten, mochte dieser eine allgemein europäische, oder wie der St. Jago-Orden in Spanien, der Hosenbandorden in England, der burgundische Orden des goldenen Vliesses, eine besondere Landes-Institution sein: denn bei ihrer Aufnahme war ja Alles erfüllt, was den eigentlichen Ritter auszeichnete.

IX.

Fragen wir endlich, wer Ritter werden konnte, so kann die Antwort nur lauten: Jeder Ritterbürtige. Wer seine vier freien Ahnen hatte, konnte sich den Ritterschlag verdienen. Alle daher, die noch schöffenbarfrei geblieben, waren befähigt dazu, sie nehmen nach dem Sachsenspiegel neben der freien Herren Mannen den fünften Heerschild ein. Wenn es aber in den be-

kannten Constitutionen des Kaiser Friedrich I. und Heinrich VI. 1187 heisst: de filiis rusticorum statuimus, ne cingulum militare aliquatenus assumant, et qui jam assumserunt, per judicem provinciae a militia pellantur, — so kann sich das nur auf hörige Bauern beziehen. Jeder wohlgeborne, d. h. schöffenbar freie friesische Hofbesitzer konnte Ritter werden, denn so heisst es in der Constitution Kaiser Karl IV. (bei Ducange I, 161, 2. Col.): Statuimus, si quis ex ipsis militare voluit, dictus Potestas sibi gladium circumcingat et dato eidem, sicut consuetudinis est, manu suo colapho, sic militem faciat. — Im dreizehnten Jahrhundert war Graf Florenz V. von Holland gerade desshalb seinem Adel verhasst und wurde von ihm „der Kerle Gott" geschimpft, weil er freie Bauern zu Rittern schlug. Zu Anfang des vierzehnten Jahrhunderts schlug Herzog Wilhelm von Bayern sieben Bürger der kleinen Stadt Gorkum zu Rittern. (Joh. a Leydis Chron. belg. lib. XXXII, cap. 8.) In Boppard wird schon 1291 als Stadtrecht aufgeschrieben: Praeterea ordinamus, et quod fuit ab initio, quod quicunque consules vel persone ad consilium Bopardiense eligi contigerit, due partes de numero militum et ministerialium, tertia vero de numero civium et scabinorum assumentur. (Günther Cod. Dipl. II, 481.) In Hameln verordnet das Stadtrecht von 1277: item milites et famuli commorantes in civitate tenentur ad jure civilia infra civitatem. (Pufendorff Observat. II, 268). Das sind Beispiele von kleinen Städten. Von Schweizer Städten seien zwei angeführt. Im Züricher Richtesbrief IV, 22 heisst es: Swel burger in dirre stat ist, des vatter ritter was, der soll ze ritter werden, e daz er drizig jar alt werde; tuot er des niht, so soll er gewerf geben mit dien burgern alle die wile unz er niht ritter worden ist. (Bluntschli Staats- und Rechtsgeschichte von Zürich I, 144.) In Basel waren die Zünfte in vier Schaaren getheilt, jede sollte zu Obersten einen Ritter und einen andern Patrizier haben. (Ochs Gesch. von Basel I, 353.) Wie es in den berühmten deutschen Reichsstädten Regel war, dass einige Patrizier den Ritterschlag empfingen, hat Roth von Schreckenstein (das Patri-

ziat in den deutschen Städten 540—541, 547—549) in einer Menge Beispiele zusammengestellt. Welcher Ritter war seiner Zeit berühmter, als Schertlin von Burtenbach? Er war aber nur ein Bürgerssohn aus Schorndorf. Welcher Orden hatte im vierzehnten Jahrhundert ritterlicheren Klang unter dem europäischen Adel, als der deutsche Ritterorden? Ueber ihn errichteten die Bremer folgende Inschrift an ihrem Rathhause:

Vele Christen van groter hitte sin krank geworden
Dat gaff eene Ohrsake dem ridderlichen dütschen Orden
De van de Bremern und Lübschen ersten befenget
Darnach hefft sick de Adele dar och mede angehenget
Dorna sin se ock in Liefland gekamen
So dat de Orden is grohter und mächtiger geworden
Averst nemand mag gestadet werden in den Orden
Behalven de van Adel geboren he sy groot oder kleen
Sunder Burger von Bremen und Lübeck alleen.

Trat aber nun jeder Ritterbürtige in den Ritterorden? Nichts weniger als das. Nur einzelne Reiche hatten Geld und Ehrgeiz genug, den Aufwand zu bestreiten, das prächtige und freigebige Auftreten, wie man es bei einem miles auratus sich nicht anders denken konnte. Es gab vier Ereignisse, bei denen althergebrachter Weise ein Fürst von seinem Lande eine Bede fordern konnte: — wenn er zum Kreuzzug ritt, wenn er gefangen lag und Lösung heischte, wenn er eine Tochter ausstattete, und das Vierte war: wenn sein Sohn Ritter wurde. Dann forderte er die aide de chevalerie. So gross waren die Kosten des Ritterthums. Froissard bemerkt einmal, dass die Bacheliers sich beklagten, de ne pas être riches, pour chercher au loin les aventures. (Kervyn l. c. 17.) De la Sale aber gibt in seinem Buche über die Ritterschaft (bei Klüber I, 232) den guten Rath: Ein Knappe lasse sich nur dann in den Ritterstand erheben, „wenn er ansehnliche Fahrten gemacht und sich in verschiedenen Gefechten rühmlich hervorgethan, wenn er ferner Vermögen besitzt, um den bei dem Ritterstande erforderlichen

Aufwand machen zu können; denn ohne diess gereicht ihm derselbe nicht zur Ehre, und es ist besser, wackerer Knappe zu bleiben, als armer Ritter zu sein, und rühmlicher, sich vor dem Treffen, Sturm oder Gefechte da aufzuhalten, wo die Banner der Grossen sind."

Von den mehr als dreihundert Ritterbürtigen, welche die Brüsseler Patriziertafel zählte, hatten daher nur zwölf den Ritterschlag genommen, diese erscheinen aber dann an der Spitze ihres Geschlechtes mit dem ehrenden Zusatze: miles. (Henne et Wauters hist. de Bruxelles I, 158—160.) Um die Mitte des dreizehnten Jahrhunderts zeigen sich in den Frankfurter Urkunden mehrmal keine Ritter. (Böhmer Cod. Moenofrancof. I, 93, 147, 139, 184.) In Nürnberg sind fünfzig Ritter urkundlich nachgewiesen. (Gatterer Hist. Holzschuh. pars gen. 35.) In Schwäbisch-Hall sollen dagegen einmal neun Ritter im Rath gesessen haben. (Herold Chronik 7.) Unter den Statthaltern oder Grands baillis von Hennegau, welche stets aus den ersten Geschlechtern genommen wurden, treten von 1317 an nur sechs mit der Beifügung „chevalier" auf. (Pinchart hist. du conseil de Hainaut. Bruxelles 1857, append.) In den Verzeichnissen, welche Johann von Leyden von dem holländischen Adel entwirft, erscheinen aus den edelsten Geschlechtern die Herren, die einen als milites, die andern als scutiferi. Oft ist der Vater Knecht, der Sohn Ritter. Eine Menge anderer Beispiele führt Scheidt auf. Götz von Berlichingen vergisst nicht, wenn er von Georg von Frundsberg, Conrad Schott oder seinem Vetter Conrad spricht, zu erwähnen, ob sie bei seinem Zusammentreffen mit ihm schon Ritter waren: er für sich selbst fand die Sache zu kostspielig und hat nie den Ritterschlag genommen, obwohl er über achtzig Jahre alt wurde und sich ritterlich genug getummelt hatte. Es unterscheidet desshalb Sainova in seiner Justitia Aragonum (libro de observantiis) ganz richtig: Infancionum (von den Ritterbürtigen) alii sunt rici homines (Bannerherren) et non milites; alii rici homines et milites; alii mesnadarii milites (Bacheliers); alii non milites; alii sunt milites simplices; alii filii militum tantum.

Dagegen für die Söhne von Fürsten erforderte es die Sitte, dass sie den Ritterorden annahmen, wenn sie erwachsen waren und die Regierung erben sollten. Das Magnum Chron. Belg. bemerkt zum Jahre 1299: Iste Johannes solus inter omnes principes Hollandiae absque militari nomine defunctus est. Als der Sohn des Herzogs von Burgund, Jean sans peur, einundzwanzig Jahre alt, sagten die vornehmsten Ritter zu seinem Vater: „Il est temps, que votre fils prenne l' ordonnance de chevalerie, et plus honorablement il ne la peut prendre ni avoir, que sur les ennemis de Dieu et de notre creance.“ Auch in diesen Worten klingt, wie in unzähligen anderen Stellen, wieder die Erinnerung an, dass das Ritterthum seinen Ursprung in der Bestimmung habe, für den christlichen Glauben wider die Ungläubigen zu kämpfen. Nun unternahm Johann den glänzenden Ritterzug gegen die Türken in Ungarn, und als das Heer endlich das andere Ufer der Donau erreicht hatte, liess er sich den Ritterschlag geben, und dreihundert Knappen folgten diesem Vorbilde. (Froissard liv. IV, cap. 47.) Auch die Söhne der Bannerherren und die Bacheliers nahmen gewöhnlich erst den Ritterschlag, wenn sie zum erstenmal ihr eigenes Banner im Felde entrollten: denn bis dahin waren sie nur écuyers bannerets. (Beispiele bei Ducange VII, 38. 40.)

Ein interessantes Beispiel liefert uns Wilhelm Eggert zu Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts. Er war ein alter reicher Handelsherr aus Amsterdam, der von Herzog Wilhelm von Bayern sehr geliebt und zum Schatzmeister von ganz Holland gemacht wurde. Denn als Wilhelm einst vor dem Zorne seines Vaters in die Verbannung floh, hatte Jener ihm die Gelder vorgestreckt, dass er anständig auftreten konnte. Eggert kaufte nun in der Gegend von Edam Land und Güter zusammen und baute die Burg Purmereynde. Hic Wilhelmus Eggert, scutifer tunc existens et non miles, ut memoriam sui nominis apud posteros relinqueret, coadunavit omnes villanos in fine villae Peramerlant circa aquam, vulgariter vocatam de Weet, in unam aggregationem, aedificavitque ibidem forte castrum et ex tunc

illud oppidulum a villanis praedictis constructum appellavit cum suo castro Purmereynde, cujus dominium pro se et sua posteritate a duce Wilhelmo obtinuit cum villis Purmeriant Neck et Hilpedam. Sicque iste fuit primus dominus de Purmereynde, absque tamen militari ordine. (Joh. a Leydis lib. XXXI, c. 30.) Herzog Wilhelm hatte ihm die Burg zu bauen erlaubt, und ihm zu erblichem Lehen gegeben „die hoge Heerlichede van Purmereynde ende die Ambochtheerscip van Purmer ende van Purmeriant mit allen hoeren toebehoren", und auf des Herzogs Ersuchen bestätigte der Kaiser Sigismund nicht nur sein liberum dominium de Purmereynde cum altis bassis et certis appendiciis et prerogativis, sondern er gab dem neuen Bannerherren auch das Recht, dass er sich vor Gericht, wo es sich um seine Güter handle, gleichwie ein Fürst durch seinen Bevollmächtigten vertreten lasse, der für ihn zeuge und schwöre (Mieris IV, 261, 374). Trotz alledem nahm der alte Kaufherr nicht den Ritterschlag, was dem vorangeführten Geschichtschreiber Johann von Leyden gar nicht in der Ordnung schien.

Von der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts wurde es Mode bei grossen und kleinen Fürsten, Ritterorden zu stiften. Der berühmteste wurde der Orden vom goldenen Vliess, welchen Herzog Philipp der Gute von Burgund gründete. Jeder dieser besondern Ritterorden war ein Nagel zum Sarge des alten ehrenhaften gemeinen Ritterordens. Denn wer in einen der Hoforden trat, hatte besondere Ehren und Vortheile und die Ritterwürde obendrein. Der Gebrauch, die Ritterwürde besonders zu ertheilen, verlor sich im siebzehnten Jahrhundert vollständig. Pfeffinger (Vitr. ill. lib. I tit. 21 p. 476 und 477 a) kennt nur noch diejenigen als Ritter, welche in einem benannten Ritterorden stehen, oder ausser diesem vom Kaiser ernannt werden. Die Reichsritter unterschrieben sich in ihren Eingaben an den Kaiser noch „Eurer Majestät Edelknechte." Noch in der letzten Zeit war es bekanntlich Herkommen, dass der Kaiser bei seiner Krönung einige Edelleute zu Rittern schlug.

X.

All die Rechte nun, welche Upton (p. 14) und der hierin freigebige St. Palaye (bei Klüber I, 106 ff.) als Ausflüsse der Ritterwürde anführen, sind solche, welche jedem Vornehmen und Geehrten von selbst zukamen, wenn gleich er nicht förmlich Ritter geworden. Das einzige Recht war, dass der feierlich zum Ritter Geschlagene wieder einem Andern diese Ehre ertheilen, d. h. öffentlich anerkennen konnte, dass er ihn seiner und seiner Genossen werth erachte. Selbst das Recht, rothe oder goldene Sporen zu tragen, konnte sich jeder Bannerherr oder Bachelier herausnehmen, wenn gleich er noch kein Ritter, vorausgesetzt nur, dass er so vornehm oder berühmt war, hinter seinem Banner oder Fähnlein andere Ritter in's Feld zu führen. In der Const. pacis et treugae Jacobi I. reg. Aragon. 1234 c. 9 heisst es: Item statuimus, quod nullus filius militis, qui non sit miles nec ballistarius, sedeat ad mensam militis vel dominae alicujus, nec calcet caligas rubeas, nisi sit talis, qui secum milites ducat. — Dagegen verstand es sich von selbst, dass vorzugsweise Ritter, d. h. bewährte und angesehene Männer, gewählt wurden, wenn es sich um Kriegsankündigung, um Vertheilung der Beute, um Besieglung von Friedensurkunden handelte. (Upton p. 14.) Eben so leuchtet aus allen Stellen über Ritterschaft hervor, dass die Ritterwürde es mit sich bringe, nicht bloss Krieg und Waffenbrauch gründlich zu verstehen, sondern auch in Gold und Scharlach zu gehen, eine Anzahl vortrefflich ausgerüsteter Reisiger hinter sich zu haben, öfter offene Tafel zu halten, den Anstand genau zu wissen, überhaupt sich als einen Mann zu halten, der durch sein adeliges Benehmen würdig sei der Gesellschaft von Fürsten und Bannerherren. Es ist schon bemerkt, dass die Ritter vor ihrem Namen gewöhnlich „Herr" führen. Als die Baseler Patrizier bereits die schwarze Tracht angenommen, trugen die Ritter unter ihnen noch den Scharlach. (Ochs III, 551.) In den Urkunden unterschrieben sich die Ritter, gleichviel welcher Herkunft sie waren,

vor den Söhnen der Bannerherren, die noch in der Rangordnung der Knappen oder Knechte waren. (Falke Trad. Corbej. 903.)

Es erhellt daher aus all dem Vorigen, dass der Ritterschlag keinen bestimmten höheren Stand ertheilte. Er war nur ein feierliches Symbol, dass sein Träger fortan die ritterliche Pflicht der Beschirmung von Religion und Vaterland als seine ernste und vorzügliche Lebenspflicht ansehe. Ganz richtig sagt daher Upton: (p. 8) in creatione militis nullum imprimitur character, quare voco illud officium militare proprie et non ordinem. Noch im vorigen Jahrhundert gab es ein Sprichwort: „Es werden nicht eher bessere Zeiten, als bis man wieder Ritter und Schelmen macht.“ Darin lebte die Erinnerung an den Ursprung des Ritterthums. Wer ein Ehrenmann ist, soll als solcher feierlich anerkannt werden, nicht soll ihn schon die Geburt dazu stempeln.

Viererlei Pflichten waren in der professio militis enthalten: religiöse, politische, moralische, gesellschaftliche. Der Ritter soll sein Blut für den Glauben vergiessen, die Kirche und den Clerus ehren und beschirmen, und so oft es möglich, die Messe hören. — Seine politischen Pflichten bezeichnet der Ritter de la Tour in seinem Guidon des guerres (Klüber II, 307) folgender Gestalt: „Keiner darf zur Ritterwürde erhoben werden, von dem man nicht weiss, ob er für das gemeine Beste und das Wohl des Reiches wohlgesinnt, ob er tüchtig und erfahren in Kriegssachen, ob er geneigt ist, den Befehlen des Regenten gemäss alle Uneinigkeiten im Volke gütlich beizulegen, und ob er bereitwillig ist, alle Hindernisse des gemeinen Wohles, die er entdeckt, wegzuräumen.“ — Der Ritter soll aber nach Kräften sein hochherzig, tapfer und beharrlich, — gerecht und wahrhaft in allen Worten und Handlungen, in seinem Auftreten reinlich bescheiden und enthaltsam. Nächst der Feigheit wird nichts ärger gescholten, als ein unsauberes und rohes Wesen. Mit dem Worthalten nahm man es äusserst genau, und wurde in den Urkunden überaus weitläufig davon gesprochen, um nirgends seine Ehre zu verwickeln. Jedoch stritt man häufiger über das Wort, als über den Sinn. Der französische König hatte einmal im

Kriege mit England dem Kaiser bei Ritterehre gelobt, keine Truppen auf deutsches Reichsgebiet zu führen. Was that er? Er gab den Oberbefehl seinem Sohne und trat selbst als gemeiner Reiter in's Heer; denn jetzt führte ja nicht er, sondern sein Sohn das Heer über die deutsche Grenze. Man fand es noch ritterlich, dass er um sein Wort zu halten, sich so erniedrigte. — In der Gesellschaft endlich soll der Ritter edelmüthig und freigebig sein, leutselig, sanft und gefällig. Die largesse, hochherzige Freigebigkeit, und die courtoisie, liebreiche Höflichkeit, werden ganz besonders als ritterlich gepriesen.

Im Roman Lancelot du Lac werden die Eigenschaften, welche der echte Ritter besitzen muss, in folgender Weise zusammengefasst: stark kühn und schön muss er sein, edel gütig und höflich, und in hochherziger Weise freigebig, reich und umringt von Freunden. Und so heisst es denn in den Ritterbüchern: Wenn der Ritter den Helm auf dem Haupte hat, soll er sich fühlen wie ein Löwe vor dem Feinde, im Turnier soll ihn weder Holz noch Stahl schrecken, in der Herberge aber soll er offene Tafel halten für seine Freunde, da soll Lachen und Gesang erschallen, und in seinen Mantelsäcken soll sich Gold und köstliche Habe finden, freigebig davon mitzutheilen.

Froissard (bei Kervyn de Lettenhofe im Bulletin a. a. O. 17) sagt von einem solchen preu chevalier (miles probatus): Le nom de preu renlumine les coers parecheus et resplendist dans les salles et dans les palais, on l'enseigne au doi, on recorde son bienfait, on li donne glore en ce monde. Proesce ne voet point sejourner en l'hostel, mais errer et travillier et querre partout ès païs prouchains et lointains les armes el les aventures. — Unser Konrad von Würzburg will in seiner Dichtung „der werlde lôn" das Musterbild eines Ritters geben und schildert ihn folgender Gestalt:

Sîn leben was so vollebrâht
daz sîn zem besten wart gedâht
in allen tuitschen landen.

er hete sich vor schanden
alliu siniu jâr behuot.
er was hübisch unde fruot
schoene und aller tugende vol
swâ mite ein man zer werte sol
bejâgen hoher wirde pris
das kunde wol der herre wir
bedenken unde betrahten.
man sach den vil geslahten
ûz erweltiu kleider tragen
birzen beizen unde jagen
kunde er wol unde treip sîn vil
schâhzabel unde seitenspiel
daz was sîn kurzewile.
waer uber hundert mile
gezeiget im ein ritterschaft
dâ waer der herre tugendhaft
mit guotem willen hin geriten
und haete gerne dâ gestriten
nâch lobe ûf hôher minne solt.
er war den vrouwen also hold
die wol bescheiden wâren
daz er in sînen jâren
mit lange waernder staete
in sô gedienet haete
daz alliu seldenhaften wîp
sinen wünneclichen lîp
lobten unde pristen.

Man wird also den Begriff, welchen sich das Mittelalter von dem ächten Ritter, dem miles auratus machte, ziemlich genau treffen, wenn man sagt: er sollte auf grossem Fusse leben und ein vollendeter Gentleman sein, den englischen Begriff des Gentleman vorausgesetzt.

XI.

Suchen wir schliesslich den Geist, der in der ganzen Ritterwelt lebte, der in dem miles auratus nur zur höchsten Blüthe kommen sollte, unserer Anschauung näher zu bringen.

Bei der Erziehung eines jungen Mannes vom Stande spielten Kenntnisse die zweite Rolle. Alle Fülle und Feinheit des Wissens, welche man zur Regierung nöthig hielt, sah ungefähr dem Schatze von Kenntnissen ähnlich, welche der künftige Besitzer einer Reihe von grossen Landgütern brauchte. Gleichwie aber im wilden Getümmel der Walstatt, wo man kaum vermochte, die Umrisse der Schlachtlinie festzuhalten, die hohen Helmbüsche der Grossen und Berühmten empor leuchteten, wie sie hierher dorthin das Gewühl der Kämpfer und Waffen zogen: so war es vorzugsweise das Gewicht der Persönlichkeit, welche in Hof- und Staatssachen Antrieb und Ausschlag gab. Die Persönlichkeit in würdiger und wuchtiger Gestalt hervorzubringen, darauf richtete sich alle Stärke der Erziehung.

Da galt es vorerst, von früh auf zu lernen, wie man sich selbst beherrsche, oder wie man es in Deutschland nannte, ein bescheidener Mann zu werden. Eine zierliche und wohlgesetzte Rede zu machen, in Wort und Benehmen Alles wohl abzumessen, wie es eines Jeden Rang und Stand erforderte, das war eine Kunst, die man erst lange üben musste. Die andere Aufgabe war aber, den Geist des Jünglings auf das Hohe und Glanzvolle zu richten, seine Sinne mit unruhigem Ehrtriebe, seine Seele mit eherner Willenskraft zu füllen. „Wie wandernde Falken, die lange gehungert, sich auf ihre Beute stürzen, so sehnen sich Ritter und Knechte nach Waffenthaten, sich in die Höhe zu schwingen", heisst es bei Froissard. Seine Willenskraft fortwährend zu stärken, war die Aufgabe jedes tüchtigen Mannes. Denn ein Rittersprichwort sagte: wer ein goldenes Ross eifrig wolle, halte dessen Zügel schon in der Hand. Was konnte es Herrlicheres geben auf der Welt, als wenn im Staubgewühl des Turniers die Waffen blitzten, und auf einen guten

Lanzenstoss des Siegers Name mit tosendem Triumphgeschrei erschallte, dass man, nach Froissard's Ausdrucke, Gottes Donner nicht gehört hätte? Da galt es also, sich von Jugend auf Vor- und Nachmittags in den Waffen zu üben, stundenlange Fussmärsche zu machen, um einen langen Athem zu bekommen, und die rasche Kraft der Glieder so lange zu stählen, bis man es lernte, stehend das rennende Ross herumzureissen und sich mit voller Rüstung leicht in den Sattel zu schwingen.

Fühlte sich ein Jüngling, der nach Hohem trachtete, erstarkt genug in Willen und Waffen, so zog er aus, Lob und Ruhm zu verdienen, damit sein Name nicht ferner dunkel sei, wie es das Loos der Bauern und gemeinen Reisigen war. Vielleicht gesellte er sich jetzt zu einem alten berühmten Ritter und folgte ihm, wie der junge Hirsch dem Träger des Krongeweihes folgt. Solch junger Hirsch hiess wirklich écuyer, und mit ebenso hübschem Bilde wurde der junge Sprössling auf dem alten Weinstocke écuyer genannt. Waren nun die goldenen Sporen verdient, so zog der Eine oder Andere, den Reichthum und Romantik gleichmässig ausrüsteten, in ferne Länder, seine Waffen dort glänzen zu lassen. Solche fahrende Ritter waren willkommen an den zahlreichen grossen und kleinen Höfen, sie brachten Neuigkeiten und frische Anregung. Denn die ritterliche Gesellschaft verbreitete sich gleichartig durch alle Länder, überall hing sie zusammen, überall merkte sie auf und sprach jedes Ereigniss, jeden Charakter durch, welche hier oder dort hell auftauchten. Nie kam eine Anzahl zusammen, ohne dass sich der Drang rege machte, wenigstens etwas in den Waffen zu leisten. In der Eile wurden Schranken errichtet, und man legte die Lanzen wider einander ein, Kraft und Kunst zu zeigen. Selten wurde dabei vergessen, Damen und Zuschauer herbeizurufen. War man müde der gebundenen und abgezirkelten Gefechte in den Turnierschranken, so suchten die Ritter das freie Feld, ihre Rosse und Lanzen zu tummeln. Aus blosser Rauflust suchte man Gründe auf zu Fehden ohne Ende. Rief aber das Vaterland, die Religion, das Recht des Fürsten, dann musste

Jeder zum Degen greifen, der sonst gerne im Frieden auf seiner Burg sass, dann störte der ritterliche Geist umher und ruhte nicht, bis jeder Wappensgenosse seine Ehre und sein Heil suchte auf der Walstatt.

Was erkennen wir nun als den eigentlichen Nerv des Ritterthums? In socialer Hinsicht ist es die Mannesselbstständigkeit, in sittlicher Hinsicht ist es das Trachten nach dem Hohen und Idealen. Adeliger Herr zu sein auf seinem Grund und Boden, sein Recht zu tragen auf seiner Degenspitze, sich nach Lust und Willen mit Genossen zu verbinden, — in dieser Freiheit wurzelte das Ritterwesen. Es entstand erst, als die alten Volksheere zergingen, als der Wille des Stammes und Volkes nicht mehr den Einzelnen mit sich fortriss, — da erst entfaltete sich der Eigenwille und die Wucht der Persönlichkeit im Rathe der Landstände wie im Getümmel der Feldschlacht. Diese Mannesselbstständigkeit sollte sich am edelsten und schönsten, und heilsam für alle Welt, entfalten in denen, welche förmlich und feierlich Ritterpflicht auf sich nahmen, die milites aurati. Als aber in den Kriegsheeren der Fürsten wieder bewaffnete Volksmassen heranstürzten, da stand kein Ritter, kein Bannerherr mehr wie ein Thurm in der Schlacht. Als der moderne Staat mit seinen einheitsvollen Lebensgesetzen, mit seinen alles umschlingenden Interessen unbezwingbar einen Jeden umfasste, da war das Ritterthum entwurzelt. Es fand keine Stelle, keine Aufgabe mehr in der Welt.

Desto glänzender lebte es fort in der Dichtung, welcher es nicht übel zu nehmen, wenn sie die reale Rangordnung der mittelalterlichen Ritterwelt verwirrte.

Inhalt.

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 9. Febr. 1861.
(Schluss.)

Seite

Harless: Ueber die Wirkung des Ammoniaks auf die nervösen Centralorgane 273

A. Wagner: 1) Zur Feststellung des Artbegriffes, mit besonderer Bezugnahme auf die Ansichten von Nathusius, Darwin, Is. Geoffroy und Agassiz . 316

2) Ueber die Auffindung von Lophiodon in einer Bohnerzgrube bei Heidenheim . . . 358

3) Charakteristik einer neuen Flugeidechse, Pterodactylus elegans 363

Historische Classe. Sitzung vom 16. Februar 1861.

Löher: Ueber Ritterschaft und Adel im späteren Mittelalter 365

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1861. I. Heft IV.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 2. März 1861.

Der Classensekretär Herr M. J. Müller theilte höchst interessante Nachrichten aus einem Briefe des Herrn Renan (d. d. Byblos) mit über dessen Untersuchungen in Phönicien.

Herr Plath trug die II. Abtheilung seiner Studien

„über die Religion der alten Chinesen“

vor. Die Classe wird auch diese in ihren Denkschriften veröffentlichen. (Vgl. Sitzungsberichte 1861. Heft II.)

Der Classensekretär Herr M. J. Müller gab eine Skizze seiner Abhandlung

„über das Geburtsfest Mohammeds.“

Diese Abhandlung wird für die Denkschriften bestimmt.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 9. März 1861.

Eine Abhandlung des Herrn A. Wagner

„Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns“

wird für die Denkschriften bestimmt.

Herr v. Siebold referierte über mehrere von dem General-Comité des landwirthschaftlichen Vereines gestellte Fragen bezüglich der Natur gewisser dem Getreide schädlicher Insecten, unter ihnen der sogenannten Hessenfliege, *Cecidomyia destructor.*

Herr Pettenkofer sprach

„über die Theorie der Gasmesser,“

und lädt die competenten Herrn Collegen ein, das von ihm zur Erläuterung seiner Ansicht von der Ursache der Bewegung der Gasuhr hergestellte Modell in Augenschein zu nehmen.

Herr A. Vogel jun. berichtete über seine Versuche, die organischen Beimengungen des Wassers quantitativ zu bestimmen.

Die Versuche sind nach Schrötters Methode[1] mit übermangansaurem Kali ausgeführt worden. Zur Herstellung der Normalchamaeleonlösung wurde über Schwefelsäure umkrystalli-

---

(1) Sitzungsberichte der Wiener Akademie d. W. 10. Februar 1859. E. Monnier, compt. rend. 50. 1084.

sirtes und getrocknetes übermangansaures Kali in Wasser gelöst, welches vorher mit etwas übermangansaurem Kali destillirt worden war. Eine solche Lösung, in einer Flasche mit eingeriebenem Glasstöpsel im Dunkeln aufbewahrt, erhält sich nach meinen Erfahrungen wochenlang unverändert. Auch die zum Versuche nothwendige concentrirte Schwefelsäure ist auf einen Gehalt an organischen Substanzen zu prüfen. Die Lösung ist am besten so zu stellen, dass jeder Cubikcentimeter der Flüssigkeit einem Milligramme des Salzes entspricht. Da die Annahme des Punktes, bei welchem eine bleibende Röthung eintritt, eine etwas willkürliche ist, so wurde in den folgenden Versuchen, um ihren Resultaten einen vergleichenden Werth zu ertheilen, die Operation als vollendet angesehen, wenn nach 5 Minuten noch deutlich eine hellrosenrothe Färbung wahrzunehmen war.

Als Resultat der Untersuchung verschiedener Münchener Brunnenwasser ergab sich, dass dieselben 0,2 bis 1,8 Milligramm übermangansaures Kali per Liter zersetzten. Sie sind somit, — wenigstens diejenigen, auf welche sich die bisherigen Untersuchungen erstreckten, nur mit geringen Mengen organischer Substanzen verunreinigt. Wie empfindlich übrigens die Reaction ist, ergibt sich aus dem Versuche, welcher sich auch als Vorlesungsversuch eignet, dass ein Brunnenwasser, welches im frischen Zustande 1,4 Milligramm übermangansauren Kali's reducirte, nach mehrmaligen Eintauchen der Hände 54 Milligramm des Salzes zu zersetzen im Stande war.

Schneewasser des Schneefalles vom 4. auf den 5. März d. Js. zersetzte per Liter in drei damit angestellten Versuchen

1) 9,8 Milligramm
2) 9,4 „
3) 10,2 „

also im Mittel 9,4 Milligramm übermangansauren Kali's.

Diese Methode wurde vorläufig benützt, um das Isarwasser bei München auf seinen Gehalt an organischen Substanzen zu untersuchen. Hiezu verwendete ich oberhalb und unterhalb München geschöpftes Wasser. Es ergab sich, dass das Isar-

wasser unterhalb München eine sehr beträchtliche Vermehrung des Entfärbungsvermögens für übermagansaures Kali zeigte; diess rührt offenbar von den organischen Stoffen her, welche die Isar während des Durchflusses ihrer Arme durch die Stadt und Vorstädte aufnimmt, namentlich von den hineingeleiteten Abzugskanälen. Dieses Wasser zersetzt nämlich per Liter 36 bis 40 Milligramm übermangansauren Kali's, während das Isarwasser oberhalb der Stadt nur 4 bis 5 Milligramm des Salzes reducirt. Ersteres enthält demnach 7 bis 8mal so viel organische Substanzen, als letzteres.

Leitet man atmosphärische Luft durch die Auflösung übermangansauren Kali's von bestimmtem Gehalte, so findet man, dass ein Theil desselben durch die organischen Bestandtheile der durchgeleiteten Luft reducirt wird; ebenso zeigt ein mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser, nachdem es eine Zeitlang in einer Flasche mit 5 bis 6 Liter Luft geschüttelt worden, ein sehr vermehrtes Entfärbungsvermögen für übermangansaures Kali.

Ob nach dieser Methode, welche wohl zum Vergleiche zweier Luftarten unter sich verwendet werden könnte, indess die wirkliche Menge der in der Atmosphäre enthaltenen organischen Substanzen bestimmt werden kann, muss ferneren Versuchen zu entscheiden vorbehalten bleiben.

Historische Classe.

Sitzung vom 16. März 1861.

Herr Kunstmann trug vor:

„Ueber das dem Magier Simon unter der Regierung des Kaisers Claudius zu Rom errichtete Denkmal.“

Der Aufsatz ist abgedruckt in den historisch-politischen Blättern, Jahrgang 1861. Bd 47, S. 530.

Herr Graf v. Hundt las

„über die Römerstrassen des linken Donauufers in Bayern,“

und legte dabei eine Karte zu grösserer Verdeutlichung vor.

I.

Das Römische Weltreich erstreckte sich zur Zeit seiner höchsten Blüthe in unsern Gegenden über die Donau, indem es die zwischen Donau und Rhein südwestlich vordringende Bucht Germaniens sich einverleibte, und durch einen von der Donau gegen den Neckar, dann zum Maine gezogenen Grenzwall gegen Einfälle der Deutschen zu sichern suchte. Tacitus nennt das so gewonnene Gebiet einen Sinus imperii, agri decumates. Der Grenzwall wird gewöhnlich als Vallum Hadriani bezeichnet. Was von dem so von Rom erworbenen und geschützten Gebiete am linken Ufer der Donau nun zu Bayern gehört, zählt in archäologischer Hinsicht zu den best durchforschten Gegenden des Vaterlandes. Schon Aventin kennt das zweifach ummauerte länglichte Viereck der Biburg nächst Pföring, von ihm nach der Göttin Epona benannt, dann viele Denkmäler und Römerstätten zwischen Donau und Altmühl. Falkensteins Alterthümer des Nordgaus, des Rektors Doederlein von Weissenburg Schriften, die Arbeiten Hanselmanns von Oehringen enthalten viel Hiehergehöriges. In neuerer Zeit hat sich die Zahl der Forscher sehr vermehrt. Vorzügliche Anerkennung verdient, was auf Grund örtlicher Erhebungen Professor Andreas Buchner in seiner Reise auf der Teufelsmauer[1], der Akademiker Franz Anton Maier, früher Pfarrer am Gelbelsee, in seiner „genauen Beschreibung der unter dem Namen der Teufelsmauer bekannten Römischen Landmarke“[2], der Stadtpfarrer Prugger von Donauwörth in

(1) In 3 Heften. Regensburg 1818 und 1821, und München 1831.

(2) In 4 Abtheilungen in den Denkschriften der k. Akademie, der hist. Classe von 1821, der philos.-philol. Classe von 1835 und 1838 veröffentlicht.

seinem „Versuche die Heerstrasse von Passau bis Windisch zu erklären“[3] dessfalls beigebracht, und was der unermüdete Sammler, Regierungsdirektor von Raiser, in seinem, an die Grenzen keineswegs sich bindenden „Oberdonaukreise unter den Römern“[4] zusammenzustellen wusste. Die namhafte Zahl der zum Theile doch wohl dem Mittelalter angehörigen Buckelquader-Thürme dieser Gegend hat Rektor Mutzl in Eichstädt besprochen[5].

Seither haben die historischen Vereine des Rezatkreises, später von Mittelfranken (insbesondere durch theilweise Veröffentlichung der Erhebungen des umsichtigen und eifrigen Forschers, Consistorialrathes Redenbacher zu Pappenheim), des Regenkreises, nun der Oberpfalz und von Regensburg, ferner von Schwaben und Neuburg, endlich in jüngster Zeit auch von Oberbayern manch schätzbare Ergänzung in ihren Zeitschriften geliefert und immer noch taucht Neues in jenem beschränkten Raume auf, und wird von neuen Funden berichtet. — Die Frage des Grenzwalls ist für diese Strecke durch den Akademiker Maier zu gänzlichem Abschlusse gebracht. Unter Leitung des hochverdienten Staatsrathes von Stichaner als damaligen Regierungspräsidenten ward der Limes Romanus nach Maiers höchst treuen Erhebungen in die Spezialblätter des Bayerischen Grundsteuer Katasters für den ganzen Verlauf vom Eintritte in Mittelfranken an bis zur Landesgrenze gegen Württemberg eingetragen, und so in bleibender Weise nachgewiesen. Es ist nur zu wünschen, dass ein gleicher Eintrag jetzt, wo es ohne erhebliche Schwierigkeiten noch geschehen kann, auch von den historischen Vereinen von Niederbayern und der Oberpfalz für ihr Gebiet veranlasst werde[6]. — Nicht mit derselben zweifellosen Sicherheit, und jedenfalls nicht für die ganze Ausdehnung sind die Römer-

---

(3) Historische Abhandlungen der k. Akademie. V. 1823. S. 1 flg

(4) In 3 Abtheilungen Augsburg 1830 bis 1832.

(5) Denkschriften der k. Akademie Bd. XXVI. 2. Abth. 1851.

(6) Ueber den dermaligen Zustand des Grenzwalles vergl. Oberbayr. Archiv Bd. XVII. S. 3 flg.

strassen des linken Donauufers festgestellt. Vielmehr gehen die Ansichten und die Urtheile der Gelehrten, welche sich mit diesem Gegenstande speciell beschäftigt haben, weit auseinander, und es ist bisher nicht gelungen, für eine der versuchten Lösungen allgemeine Anerkennung zu erzielen.

II.

Da ich mir vorgenommen habe, in Bezug auf die Römerstrassen dieses Gebietes der sehr geehrten Klasse die Ergebnisse der neuesten Erhebungen vorzulegen, so wird es nothwendig, die bisher geltend gemachten Ansichten in gedrängter Weise anzuführen.

Von sämmtlichen Strassen der Römer, deren Zug aus der Tabula Peutingeriana und dem Itinerarium Antonini uns bekannt ist, kann nur Eine das linke Donauufer in unseren Gegenden berührt haben. Es ist diess die Strasse von Augusta Rauracorum, Augst bei Basel, nach Reginum, Regensburg, und weiter längs der Donau. Sie ist nur in der Tabula und zwar mit folgenden Namen und beigesetzten, die Entfernungen bestimmenden Zahlen verzeichnet:

Augusta Ruracum 22 Vindonissa 8 Tenedone (Fluss, Rhein) 14 Julio mago 11 Brigobane 14 Arisflauis (Fluss von der Rechten eintretend, zur Linken bis Reginum und darüber fortziehend) 14 Samulocenis 22 Grinarione . . Clarenna 22 — . . ad Lunam 20 Aquileia 18 Opie 7 Septemiaci 7 Losodica 11 Medianis 8 Iciniaco 7 Biricianis 18 Vetonianis 12 Germanico 9 Celeuso 3 Arusena 22 Regino. Die ganze Entfernung zwischen Augst und Regensburg ist hienach auf 269 Meilen bestimmt. Zu bemerken ist indess, dass nach Grinarione die Meilenzahl fehlt, sohin noch eine Anzahl Meilen beizurechnen kömmt. Wenn ferner nach Clarenna eine Brechung der Strasse, ein Winkel, sich zeigt, was die übliche Bezeichnung einer Station ist, für welche aber hier ein Name sich nicht findet, so dürfte doch kaum darin ein Fehler liegen. Später mangelt nämlich für Biricianis der Winkel, so dass wohl nur eine Verrückung der Beischriften stattgefunden haben möchte.

Viele Gelehrten waren nun bemüht, dem Zug dieser Strasse deren Ausdehnung — abgesehen von der Frage, ob theilweise grössere, Gallische Leugen zu verstehen seien — 5 römische Meilen zu einer deutschen gerechnet, mindestens auf 56 deutsche Meilen sich erstrecken soll, des Näheren nachzuweisen. Bei erster Auffassung kann kein Zweifel darüber auftauchen, dass der hinter Aris flavis eintretende Fluss die Donau sei; er setzt sich ja auf der Tabula bis Bolodurum (Bojodurum) und Vindobona fort. Die ersten Erklärer der Tabula, Cluverius und seine Nachfolger, suchten denn auch die Strasse in ihrem ganzen Zuge von dort am rechten Donauufer. Mannert, welcher örtliche Forschungen nicht anstellte, pflichtet in seiner ältesten Geschichte Bojoariens [7] dieser Ansicht bei, und spricht die Hoffnung aus, dass es noch gelingen werde, die Spuren der Strasse und der Stationen am rechten Ufer aufzufinden. Auch später fand diese Ansicht manche Vertreter [8] und insbesondere hielt sie noch im Jahre 1844 der Oberstlieutenant Fr. W. Schmidt im k. Preussischen Generalstabe nach sorgfältigen örtlichen Forschungen in einem eigenen Schriftchen fest, obwohl er gerade in unsern Gegenden zu den gewaltsamsten Aenderungen in der Meilenzahl sich genöthigt sah [9].

Bei näherer Bestimmung der Stationen mussten sich aber gegen die Richtung der Strasse längs der Donau in Bälde wesentliche Bedenken ergeben. Es fällt sogleich auf, dass die Namen der Stationen dieser Strasse von Reginum her weder im Itinerarium Antonini, noch in der Notitia dignitatum Imperii sich finden, während doch das Itinerar südlich längs der Donau von Regensburg über Augsburg bis Günzburg eine Heeresstrasse verzeichnet, deren vorzüglichste Stationen hinwieder auch in der Notitia

(7) Nürnberg und Sulzbach 1807. S. 71.

(8) Oken in der Isis. 1832 Heft XII. Ueber V. von Pallhausens Ansicht vergl. Oberbayr. Arch. Bd. XIV. S. 314.

(9) Die Oberdonaustrasse der Peutinger'schen Tafel von Brigobanne bis Abusena. Berlin 1844.

unter den Standorten der Truppen aufgezählt sich finden, welche der Dux Rhaetiae I et II befehligte. Westenrieder, nach allen Seiten in umsichtigster Weise thätig und anregend, machte ferner darauf aufmerksam, wie die Zahl der Meilen zu gross erscheine, um an dem nur wenig ausbeugenden Laufe der Donau bis Regensburg Platz zu finden. Er erkannte die Nothwendigkeit einer merklicheren Abweichung von der geraden Linie, welche zwischen Augst und Regensburg nur 49 deutsche Meilen misst. Er wies darauf hin, dass die Entfernung sich richtiger gestalte, wenn die Strasse nördlicher, statt längs der Donau, etwa längs des Limes Imperii, sohin am linken Ufer der Donau gesucht werde. — Gewichtige Gründe ergaben sich so für die Annahme, dass in der Zeichnung der Tabula hier, wie öfters, ein Fehler, eine theilweise Verwechslung des Grenzwalles und des Donaustromes vorliege. Ohnehin enthält dieselbe jedenfalls nicht alle schwierigen Stromübergänge: Iller, Lech, Isar, Inn erscheinen an dieser Strasse nirgends. Unnatürlich ist es, dass, wenn die Strasse der Tabula längs der Donau lief, doch keines der aus dem Itinerar und der Notitia bekannten, zahlreichen und bevölkerten Präsidien des Römerreiches an dem Strome eine Station derselben gebildet haben sollte. Selbst die Annahme früherer Fertigung der Tabula und später gewechselter Namen vermöchte zur Erklärung dieses Umstandes nicht auszureichen. Eine Hauptheeresstrasse am rechten Donauufer dürfte überdiess bei einem kriegerisch so richtig bemessenden Volke, wie es das Römische war, Augusta Vindelicorum, den Hauptwaffenplatz, in solcher Nähe nicht zur Seite gelassen haben. Die Strasse des Itinerars bestätigt diess. Hiezu kömmt noch, dass die Tabula bei der Station ad Lunam eine Verzweigung über Pomone nach Augusta Vindelicorum zweifellos einzeichnet, und deren Länge auf 52 r. Meilen bestimmt — eine Entfernung, welche von Augsburg aus nicht auf das viel nähere Donauufer, sondern auf den Höhenzug zwischen Donau- und Neckar-Gebiet, auf das Hochplateau des Albuchs, hinweist.

Alle diese Umstände unterstützen den Vorschlag Westenrieders so kräftig, dass zuerst von Stichaner denselben aufgriff und, noch ohne örtliche Einsichtnahme durch Bestimmung der ganzen Reihenfolge der Stationen 1813 in der Zeitschrift Miszellen der allgemeinen Weltkunde ausführlich begründete. Ihm folgten nach örtlichen Forschungen von grösserer oder geringerer Ausdehnung Andreas Buchner, Stadtpfarrer Prugger, und Archivrath Julius Leichtlen [10]. Buchner und Leichtlen belegten ihre Meinung mit eigenen Karten. Auch von Stichaner, der inzwischen an die Spitze der Regierung des Rezatkreises gestellt worden war, führte seine Ansicht bezüglich des Bayerischen Gebietes in dem V Jahresberichte des historischen Vereins dieses Regierungsbezirkes von 1834 nochmals berichtigend aus, und liess dem VII. Jahresberichte für 1836 eine Karte des Rezatkreises beigeben, in welche die Römerstrassen eingetragen sind.

Obwohl aber die so eben Genannten, denen sich auch Raiser anschloss, unsere Römerstrasse übereinstimmend am linken Ufer der Donau suchen, so gehen sie doch hinsichtlich des Zuges vielfach auseinander. Während für den oberen schwäbischen Theil der Strasse die Einen in dem Flusse nach Aris flavis den Neckar erkennen, und dessen Laufe länger oder kürzer folgen, halten Andere (Prugger) hier die Donau fest, um sie erst spät in nördlicher Richtung zu verlassen. Für den Bayerischen Theil, dessen Erforschung mich zunächst beschäftigt, da nur hier örtliche Einsicht mir zur Seite steht, sind Stichaner, Buchner, Leichtlen und Raiser darin einig, die Station Opie in der Nähe von Bopfingen am Nipf zu suchen. Prugger, der bis Opie der Donau gefolgt ist, glaubt in Offingen, Landgerichts Günzburg, Opie zu erkennen, und weicht erst von hier aus nördlich vom Strome ab. Zwischen Opie und Regino erklärt nun aber fast jeder der Vertreter des linken Ufers jede Station anders. Alle

(10) Schwaben unter den Römern, von Leichtlen's Forschungen im Gebiete der Geschichte etc. das 4. Heft. Freiburg 1825. Vgl. jedoch den V. Jahresbericht des hist. Vereins des Rezatkreises für 1834.

corrigiren Arusena der Tabula in Abusina oder Abusenna des Itinerars und der Notitia dignitatum. Die Mehrzahl sucht diese erste Station von Regino her in Abensberg, Prugger in Eining an der Donau. Dieser findet die zweite Eleusum — unter Zuschlag von 10 r. Meilen — in Kösching; die übrigen in der Biburg an der Kels nächst Pföring, indem sie erst mit der dritten, Germanico, in Kösching eintreffen.

Von hier aus gehen die Meinungen noch mehr auseinander. Buchner allein bleibt der Heeresstrasse längs der Teufelsmauer treu und geht nordwestlich vorwärts. Er gelangt so mit Vetonianis nach Pfünz an der Altmühl, mit Biricianis nach Weissenburg. Von dort an glaubt er Wall und Strasse vereint, oder doch sehr nahe, die Stationen stets mehrere der schützenden Castra begreifend. Iciniaco sei bei Theilenhofen, Medianis bei Gunzenhausen bis Gnotzheim, Losodica bei Weiltingen, Septemiaci an der Secht oder Sechtach zu suchen.

Die übrigen folgen einer südlicheren Richtung. Stichaner hält in der wiederholten Feststellung von 1834, wie Opie in Bopfingen, so Vetonianis in Nassenfels zweifellos begründet, und sucht nun die verbindende Linie, indem er Biricianis in Burgmannshofen, Iciniaco in Itzing, Medianis in Markhof nächst Heroldingen bestimmt, und von da, im Streben die Meilenzahl zu erfüllen, in spitzem Winkel nördlich ausbeugend, über Losodica, Oettingen, und Septemiaci, an den Mauchbächen bei Mailingen oder Markt Offingen, nach Bopfingen, Opie, gelangt. Leichtlen geht im Allgemeinen den gleichen Weg; er ist nur ob des mangelhaften Einklangs der Meilenzahl der Tabula bedenklich, was ihn zu der Vermuthung führt, es möchten die Stationsnamen (Meilenzahlen?) versetzt sein. Prugger, der vorzüglich für Itzing's Umgebungen neue archäologische Daten beigebracht hat, neigt sich bald wieder der Donau zu. Ihm ist Germanicum in Gaimersheim, Vetonianis in Meilenhofen, Iciniaco in Itzing, Medianis in Ebermergen, Losodica in Unterliezheim, Septemiaci bei Wittislingen. So erreicht er, die Meilenzahlen ziemlich willkürlich behandelnd, den Strom in der Nähe von

Lauingen und Opie in Offingen, oder wohl diesem Orte gegenüber am linken Ufer. Raiser, in seiner Zusammenstellung, strebt nach Vermittelung. Erst folgt er Stichanern in der südlichen Richtung und sieht noch Losodica in Grosssorheim; dann aber lässt er wieder die Castra Mediana von Treuchtlingen bis Gnotzheim reichen, und auch Septemiaci sucht er mit Buchner an der Sechtach, so die Heeresstrasse in merkwürdigem Zickzack führend.

Diese Zerfahrenheit der Vertreter des linken Donauufers, die erheblichen Einwürfe, welche die Annahme jedes Einzelnen gegen den Andern bot, waren dem Durchdringen ihrer Ansicht im Allgemeinen sehr hinderlich. Die Chartographen waren in der üblen Lage, keinem Führer sich gänzlich anvertrauen zu können, und nur ein höchst ungünstiges Bild von dieser Heerstrasse des römischen Weltreiches zu liefern. — Eine wesentliche Verbesserung am Beginne des Strassenzuges bei Regensburg hatte indessen schon 1834 Pfarrer Jäger von Pföring in den Verhandlungen des historischen Vereines des Regenkreises bekannt gegeben, indem er nachwies, dass Abusina des Itinerars nicht mit Arusena der Tabula zusammenfalle, dass vielmehr Arusena nirgends anders zu suchen sei, als zu Irnsing an der Donau in ganz richtigem Abstande von Regino, Regensburg, und Celeuso, der Biburg nächst Pföring[11]. Zu neuen Entdeckungen endlich führten in den Umgebungen von Ingolstadt Forschungen von Officieren in ihren Mussestunden, auf welche nun näher einzugehen mir obliegt.

III.

Ein sorgsamer Forscher, Professor Platzer, hatte bereits im Neuburger Collectaneenblatte für 1845 mit Bestimmtheit ausgesprochen, dass von Nassenfels aus in gerader westlicher Richtung weder über Meilenhofen, wie Prugger, noch über Rennertshofen, wie Stichaner annahm, an Burgmannshofen vorbei

(11) Verhandlungen des Regenkreises Bd. II. S. 341.

nach Itzing zu eine Römerstrasse sich finde[12]. Auch war aus Consistorialrath Redenbacher's Ermittlungen wohl bekannt, dass die von Nassenfels östlich gegen Gaimersheim ziehende Römerstrasse in der Nähe des letzteren Ortes mehr zur Donau auf Feldkirchen hinlenke. Nun wiesen aber der k. Major Heinrich Vogt und der Regimentsarzt Dr. Beck durch sorgfältige Untersuchungen nach, dass nicht nur diese Strasse über Feldkirchen in der Richtung gegen Manching bis zur Donau fortziehe, an deren Ufer durch Abriss Bruchsteine und Kiesdeckung der Strasse recht schön sichtbar werden, sondern dass auch als Ergebniss mehrjähriger Forschung mit Bestimmtheit anzunehmen sei, es habe eine Strasse in gerader Richtung über Gaimersheim nach Kösching gar nicht bestanden, zumal alle anderen Römerstrassen in jener Umgebung aufs beste noch jetzt wahrnehmbar sind. Bei der Bekanntgabe dieser überraschenden Resultate durch Professor Joseph von Hefner im Oberbayerischen Archive ward sogleich ausgesprochen, dass eine von Dr. Beck aufgefundene weitere römische Strasse von Feldkirchen nach Kösching als Transversalstrasse zwischen zwei Heeresstrassen sich herausstellen dürfte[13]. — Die Zusammenkunft sämmtlicher historischer und Alterthums-Vereine Deutschlands in München im verwichenen Herbste veranlasste mich, dem Gesammtvereine, welcher der Erforschung des Limes eine eigene Commission widmet, eine Uebersicht des Zuges des Grenzwalles durch Bayern vorzulegen. Die interessanten Entdeckungen in den Umgebungen Ingolstadt's liessen es als wünschenswerth erscheinen, den zu gewinnenden Ueberblick auch auf die Römerstrassen zu erstrecken, und ich nahm daher, wie früher vom Verlaufe des Limes, so nun auch von den Spuren der Strassen in jener Gegend Einsicht. Auf meinen Antrag liess hierauf der historische Verein von Oberbayern unter der, schon bei Entdeckung der römischen Villa

(12) Collectaneenblatt Bd. IV. Heft 2. S. 75.
(13) Oberbayrisches Archiv Bd. XVIII. S. 3.

zu Westerhofen trefflich bewährten Leitung des k. Landrichters, Ritter von Grundner, und des bereits rühmlich erwähnten Dr. Beck an einigen Stellen der vermutheten Strassen Durchgrabungen ausführen, welche das Vorhandensein einer gutgebauten, von Gaimersheim gegen Feldkirchen abbeugenden und bis zur Donau sich fortsetzenden Strasse, sowie eines Kösching und Feldkirchen verbindenden Zuges vollkommen erwies. Auch gegen Westerhofen fanden sich von Feldkirchen aus Spuren eines einfacheren Verbindungsweges. Wir verdanken dem k. Wegmeister, Herrn Karg, genaue Zeichnungen der Durchschnitte, welche ich hier vorzulegen die Ehre habe. — Durch diese Entdeckungen erlitt dasjenige System über den Zug der Strasse von Reginum nach Augusta Rauracorum, welches bisher am meisten Probabilität für sich zu haben schien, einen mächtigen Riss. Es ergab sich ein wesentlich anders gestaltetes Bild über die Römischen Strassenverbindungen, und ich erlaube mir nun meine Ansicht, wie ich sie bereits im Gesammtvereine der deutschen historischen Vereine in Kürze vorgelegt habe, näher zu entwickeln.

IV.

Ein richtiges Urtheil kann wohl nur auf Grundlage genauer und sorgfältiger chartographischer Zusammenstellung alles dessen gebildet werden, was aus der Römerzeit in dem fraglichen Gebiete sich noch dermal sichtbar erhalten hat, oder nach verlässiger Ueberlieferung früher daselbst aufgefunden wurde. Vermuthungen müssen strenge von dem topischen Befunde geschieden und dürfen nur beigezogen werden, um wirkliche Lücken in den Spuren auszufüllen. Endlich darf von den schriftlichen Ueberlieferungen des Alterthums nur erst dann abgewichen werden, wenn der erhobene Befund unvereinbar mit ihnen ist, und kein anderer Ausweg bleibt, als einen Fehler anzunehmen, der im Laufe der Jahrhunderte in die mehrmals übertragenen Handschriften sich eingeschlichen. — Von diesen Grundsätzen geleitet, habe ich vorerst bezüglich des Raumes zwischen Donau

und Grenzwall alles, was über Funde und topische Wahrnehmungen in den allegirten Schriften und insbesondere in Redenbachers, mir von dessen hier in wohlverdientem Ruhestande lebenden Sohne, Herrn Justizrath Redenbacher, in freundlichster Weise zur Benutzung gestellten umfangreichen Manuscripten vorkömmt, auf die betreffenden sechs Blätter des ausgezeichneten topographischen Atlasses von Bayern, welcher die meisten der Römerstrassen bereits ganz richtig verzeichnet, für den historischen Verein von Oberbayern unter steter Rücksicht auf eigene Beobachtungen eingetragen. Das Bild, welches die so ergänzte Karte gibt, zeigt in überraschender Weise für den östlichen Winkel des Römergebiets zwischen Donau und Limes einen unter dem sichern Schutze und zweifellos unter Mitwirkung der starken Besatzung weit vorgerückten Culturzustand. Zahlreich sind die nachgewiesenen Wohnstätten, insbesondere in den fruchtbareren Theilen, wesshalb die Benennung Agri decumates sich auch hier rechtfertigt. Mehrere Bäder, viele Tempel und Altäre, der schöne Mosaik-Fussboden von Westerhofen, die von Ingolstadt her in unser Antiquarium gelangte zierliche silberne Schaale sprechen für eine Stufe hohen Wohlstandes, welcher wenigst zeitweilig hier geblüht haben muss.

Was insbesondere die Strassen anbelangt, welche zunächst Gegenstand dieser Erörterung sind, so bot der mittlere Theil des Gebietes manche Schwierigkeiten dar, weil von der rauhen Alp und von dem Fichtelgebirge entsendete Bergketten, zwar in mässiger Höhe, aber von tief eingeschnittenen, viel gewundenen Thälern der Altmühl und der Schutter zerklüftet, hindurchstreichen. An drei Stellen überschreiten die in dem östlichen Theile auf's schönste und vollständigste erhaltenen Strassenzüge erweislich den Donaustrom: zwischen den stark befestigten Höhen von Eining am rechten, Irnsing am linken Ufer; bei Manching, welches, mit dem Buckelquaderthurme seiner Kirche zur Römerzeit am Einflusse der Paar in die Donau gelegen, von Wällen in der Ausdehnung von anderthalb Stunden umschlossen war; dann bei Stepperg.

Die erste Strasse zieht wenige Schritte nördlich am Kastelle von Irnsing, dann ebenso von Pföring, der Biburg, vorüber, und kann nahezu 9 Meilen weit über Ettling, Teissing, Kösching, Hepberg, Bömfeld, Hofstetten, Pfünz, Preith bis in die Nähe von Oberhochstatt verfolgt werden, wo sie westlich abbeugt, und neben der Wilzburg vom Jura-Hochplateau in die Ebene von Weissenburg hinabsteigt, um dort im Sande zu verschwinden. Diese Strasse hat in den Waldungen von Raitenbuch, wo sie nur $^{3}/_{10}$ Stunden von dem Grenzwalle absteht, selbst die gepflasterte Deckung auf's schönste erhalten.

Die von Manching her übersetzende zweite Strasse führt nach Feldkirchen, an Gaimersheim südlich vorüber, gen Wolkertshofen, zum Knotenpunkt Nassenfels, wo jährlich neue Grundbauten blosgelegt, Münzen und Altäre noch häufig ausgegraben werden, Piesenhart, Dollenstein, an Schönau und Göhren, in Beugungen die Thalsenkung meidend, vorüber bis Dietfurt und Treuchtlingen, jenseits dessen die Nachweisung schwieriger wird, übrigens die Richtung gen Gnotzheim angedeutet ist[14].

Die dritte Strasse endlich scheint von Stepperg aus auf den Höhen zwischen Ursel und Donau gen Buchdorf, südlich von Burgmannshofen und Itzing, hingezogen zu sein. Ihr Verlauf westlich bedarf noch näherer Nachweisung.

Klar und schön sind nunmehr grösstentheils die Transversalstrassen erhoben, welche die Hauptstrassen zu gegenseitiger Unterstützung, wie es scheint nahezu bei jeder Station, verbanden. Solche Transversalstrassen führten von Feldkirchen nach Kösching; von Stepperg nach Nassenfels, und von da nach Pfünz; von Dietfurt nach Weissenburg. Die Gegend von Dietfurt ist durch Redenbacher besonders genau durchforscht, und die Fortsetzung der von Weissenburg herziehenden Transversalstrasse auch südlich bis über Langenaltheim erkannt. Sie scheint von da gen Marxheim, oder vielmehr gen Stepperg hinzuziehen.

In gleicher nordsüdlicher Richtung sind auch zwei andere

(14) Neuburger Collectaneenblatt 1845. Bd. IV. Heft 2. S. 75.

Strassenstücke aufgefunden: von Oettingen nach Heroldingen, dann von Fünfstetten über Gunzenheim gegen den Buckelquaderthurm von Berg und Donauwörth zu, wo wohl ein vierter Uebergang die Verbindung des linken Ufers der Donau jenseits des Lechs mit Augsburg sichern mochte. Der Verlauf dieser letzteren Strassen ist aber noch nicht vollständig ermittelt; sie scheinen in dem hier angenommenen Sinne Transversalstrassen anzugehören, Rayons zu sein, deren Brennpunkte jenseits der Donau lagen und in Augusta Vindelicorum ihren Mittelpunkt fanden. In den westlichen und nördlichen, ebenern und fruchtreicheren Theilen des Gebiets ist nämlich durch die vorgeschrittene Cultur des Bodens die Nachforschung sehr erschwert, zumal dort auch der Werth der Steine zu früher Zerstörung der Strassen wesentlich beitrug. Grössere Wohnplätze aus der Römerzeit sind hier durch Grundbauten in Emetzheim, in Theilenhofen, in Gnotzheim zweifellos, in kleinerem Maasse häufiger ermittelt. Vielleicht, dass es den Bestrebungen des Herrn Rechtspraktikanten Seefried in Gunzenhausen, welcher nach dem Jahresberichte des Mittelfränkischen Vereines für 1860 dem Gegenstande sich widmet, gelingt, neue Daten beizubringen, und die fühlbaren Lücken der Strassenverbindungen zu ergänzen. Seine Forschungen führen ihn von Weissenburg über Trometzheim gen Berolzheim, sind aber nach den jüngsten Mittheilungen aus Ansbach noch nicht abgeschlossen.

Wird nun das angedeutete Strassennetz mit demjenigen verglichen, was über die Römerstrassen der Umgegend auf der Tabula und in dem Itinerar enthalten ist, so ergibt sich mit Klarheit die nördlichste längs des Limes hinziehende Haupt-Heeresstrasse am linken Ufer als die auf der Tabula verzeichnete, während jene des Itinerars die südlich am rechten Donauufer gen Augsburg führende Strasse ist. Nur bei dieser Annahme stimmen die Stationen von Regensburg her, aber dann auch mit erwünschter Genauigkeit in den Meilenmaassen überein. In sanftem Bogen zieht sich zweckgemäss die Heeresstrasse zur Unterstützung des Grenzwalles unfern desselben hin, schwierige

Terrainverhältnisse meidend, aber keineswegs in spitzen Winkeln ohne Nöthigung Umwege beschreibend. Auf der Süddonaustrasse ist Abusina des Itinerars 20 r. Meilen von Regino entfernt, was ganz richtig mit Abensberg stimmt. Genau 18 Meilen weiter trifft die Station Vallatum auf Manching[15]. Von dort scheint die Strasse von der Donau abzugehen, und die dritte Station Summontorium schon ausserhalb unserer Karte zu liegen, wie denn hier auch ein Fehler im Itinerar dadurch angedeutet wird, dass dasselbe bis Augsburg nur mehr 36 r. Meilen zählt, während selbst die geradeste Linie von Manching aus noch 40 Meilen beträgt. Auf der Norddonaustrasse dagegen liegt Arusena nach der Tabula 22 r. Meilen von Regino. Es ist ganz unnöthig, hier den Unterschied gegen Abusina des Itinerars mit Mannert dadurch zu erklären, dass später wohl Kürzungen an der Strasse ausgeführt worden sein möchten. Es sind wirklich zwei verschiedene Orte an verschiedenen Strassen. Das Kastell bei Irnsing nächst der Strasse am linken Donauufer ist Arusena und 22 Meilen von Regensburg entfernt. Ebenso misst von diesem Kastell bis zu jenem nächst Pföring, der Biburg, der Abstand $3\frac{1}{2}$ r. Meilen, so dass die auffallend kurze Station der Tabula bis Celeusum zu 3 Meilen (unter Wegfall der nirgends angegebenen Bruchtheile) sich in der Wirklichkeit treulich findet, wie denn auch hier der Kelsbach daneben die Erinnerung des Namens wahrt.

Germanicum ist weiter in richtigem Abstande von 9 Meilen Kösching; ebenso Vetonianis Pfünz nach 12 Meilen, gleichwohl wieder unter Ausfall einer halben Meile. Der Anklang des Namens ist auch hier unverkennbar; er trifft auf eine in archäologischer Hinsicht wohl bekannte Stelle, für welche jedoch der geschöpfte Name Sedatum weichen muss.

---

(15) Am rechten, den Ueberschwemmungen der Donau seit einem Jahrtausend vielfach unterworfenen Ufer bei Manching ist der Nachweis des Strassenzuges noch nicht gelungen; eifrige Forschungen werden sich nun aber hieher wenden

Nun folgt eine ungewöhnlich weite Station von 18 Meilen bis Biricianis; sie ist vollkommen gerechtfertigt durch ausgedehnte Waldungen, welche noch jetzt die trefflich gebaute Strasse durchzieht, bis sie sich in der Gegend der Wilzburg zur Ebene von Weissenburg herniedersenkt, an einer von zahlreichen Römerspuren umgebenen Stelle.

Mit weniger Sicherheit kann zur Zeit aus den schon erwähnten Gründen der weitere Verlauf bezüglich Iciniaco nach 7, Medianis nach 8, Losodica nach 11 Meilen nachgewiesen werden. Bis zur zweiten Station Medianis zählt die Tabula 15 Meilen und die Entfernung zeigt auf Gnotzheim, wo zahlreiche Grundmauern, der Buckelquaderthurm von Spielberg und andere Spuren das Verweilen der Römer bestätigen. Ob aber der Weg dahin auf der geraden Strasse gen Trometzheim zog, oder ob Iciniacum nördlich des Flügelsberges bei Theilenhofen zu suchen sei, das auch römische Grundmauern, ein Bad und an der Kirche einen Buckelquaderthurm aufweist, muss fortgesetzten örtlichen Forschungen noch vorbehalten bleiben. Von Gnotzheim ist mit Wahrscheinlichkeit die Strasse, südwestlich abbeugend, in der Richtung der gegenwärtigen Staatsstrasse zu suchen, wonach Losodica in Uebereinstimmung mit Stichaners Annahme auf Oetting fallen würde, dessen Römische Grundlage mehrfach beglaubigt ist. Es spricht hiefür auch, wie bei den frühern Stationen, das Einmünden einer die parallelen Strassen verbindenden Strasse von Heroldingen her. Die Entfernungen sind ferner im Einklange, wenn in Fortsetzung der Strasse nach Opie, Bopfingen, die Mittelstation, Septemiaci, in gleichem Abstande von 7 Meilen bei Maihingen oder Marktoffingen angenommen wird. Genauere Angaben beruhen aber auch hier noch auf örtlicher Erforschung.

In Bopfingen ist die Grenze jenes Gebiets erreicht, über dessen Römerstrassen ich beabsichtete die neueren Ergebnisse darzulegen. Hinsichtlich des Zuges durch Würtemberg ist nunmehr auf die vorzügliche archäologische Karte zu verweisen, welche der königl. Würtemberg'sche Finanz-

Assessor Herr Paulus kürzlich herausgegeben hat. Zur Unterstützung der Untersuchung über den Strassenzug in Bayern bemerke ich nur noch, dass nach Opie die nächste Station Aquileia, 18 r. Meilen genau mit dem bei Heidenheim aufgefundenen Kastell zusammentrifft, die folgende aber ad Lunam, 20 Meilen, in dem nicht so weit entfernten Knotenpunkte unfern der Quelle der Lon oberhalb des Geisslinger Steigs zu suchen sein dürfte, von wo die Seitenstrasse über Pomone nach Augusta, über Lauingen gezogen, wieder genau die auf der Tabula angegebene Entfernung von 52 Meilen ermisst.

Des grossen Altmeisters von Westenrieder Hypothese und des rühmlich bekannten Geschichtschreibers Andreas Buchner gründliche Forschung über die Strasse der Peutinger'schen Tafel haben hienach überwiegende Bedeutung erlangt, und dürften nunmehr, in der Hauptsache und abgesehen von einzelnen noch zu berichtigenden Punkten, als ausschliesslich begründet zu erachten sein. Zwischen der Nord-Donaustrasse der Tabula und der Donaustrasse des Itinerars bestanden aber unzweifelhaft noch andere römische Strassen, von welchen nur Meilensteine [16], nicht aber die Namen der Stationen uns erhalten sind. Bezüglich dieser bleibt immer noch ein weites Feld für hypothetische Namenschöpfungen.

(16) Vergleiche hierüber das Neuburger Collectaneenblatt Bd. IV. Heft 2. S. 53 flg. und Professor Jos. v. Hefner im Oberbayrischen Archive Bd. XVIII. S. 115 flg.

Oeffentliche Sitzung der Akademie
am 26. März 1861
zur Vorfeier ihres einhundert und zweiten Stiftungstages.

Nach einem auf die Feier des Tages bezüglichen Vorworte des Vorstandes der k. Akademie der Wissenschaften, Herrn Baron Dr. v. Liebig, hielten Herr Universitäts-Professor

Dr. Wagner, ordentliches Mitglied der mathematisch-physikalischen Classe, die Denkrede auf Gotthilf Heinrich v. Schubert und Herr Reichsarchivs-Rath Muffat, ausserordentliches Mitglied der historischen Classe, jene auf Thomas v. Rudhart.

Hierauf las Herr Dr. Rockinger, Reichsarchivs-Kanzellist und ausserordentliches Mitglied der historischen Classe,

„über Briefsteller und Formelbücher während des Mittelalters."

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 4. Mai 1861.

Herr Halm trug vor

„Ueber die Handschriften zu Cicero's Rede pro Murena".

Als eine erfreuliche Folge der kritischen Ausgabe der ciceronischen Reden, die ich mit meinem Freunde Baiter besorgt habe, darf man ohne Zweifel den Umstand betrachten, dass durch die Erschliessung der Quellen die Erforschung der Texteskritik, die bei dem ersten römischen Prosaiker so lange brach gelegen war, vielfache Anregung erhalten hat und erst jetzt recht in das Leben getreten ist. Das Hauptverdienst in dieser Hinsicht gebührt den holländischen Philologen, von denen in den letzten Jahren zahlreiche Beiträge zur Verbesserung des Cicero, besonders in der Zeitschrift Mnemosyne erschienen sind. Vieles ist dadurch berichtigt, vieles, was noch als ciceronisch galt, angezweifelt, über andere Schäden die Anregung zu erneuter Forschung gegeben worden. Aber von allen Reden hat

keine mehr als die schöne für Murena die Aufmerksamkeit der Kritiker und Erklärer auf sich gezogen, so dass für diese allein eine kleine Literatur erwachsen ist. Ueber eine Anzahl von Stellen habe ich bereits selbst in den Addenda der Zürcher-Ausgabe p. 1448 sq. meine curae posteriores mitgetheilt, viele hat Kayser in der Recension unserer Ausgabe besprochen und mehrere treffende Verbesserungen mitgetheilt, einige Ed. Wunder in einem Programm von Grimma (1856) behandelt; dann folgten die Arbeiten der holländischen Philologen, von Boot (Mnemosyne, V, p. 347—363), Bake (ebendas. IX, p. 221—242), Cobet (ebend. IX, 335 sq.) und Pluygers (ebend. XX, p 97 sq.), während in Deutschland zwei grössere Ausgaben der Rede erschienen, die von Aug. Wilh. Zumpt (1859) und von Gust. Tischer (1861). Die öffentliche Kritik hat die Ausgabe von Zumpt als eine bedeutende Erscheinung bezeichnet, so besonders Kayser, der in einer ausführlichen Recension in den Jahrbüchern für Philologie Bd. 81, p. 768 ff. den Verdiensten Zumpts die glänzendsten Lobsprüche ertheilt; eben so erklärt Tischer dass die Ausgabe sowohl in exegetischer als in kritischer Hinsicht viel neues und treffliches biete; beschränkender lautet das Urtheil von Dr. Sorof, der in seiner in gefälligem und fliessendem Latein geschriebenen Commentatio critica de Ciceronis pro L. Murena oratione (Potsdam, 1861) zwar den Verdiensten Zumpts viele Anerkennung spendet, aber doch an nicht wenigen Stellen den Text der Vulgata gegen dessen kühne Neuerungen mit schlagenden Gründen geschützt hat. Diese Neuerungen sind aber keine Erfindungen ex ingenio, in welcher Beziehung die Ausgabe, so viel auch die Conjecturalkritik in dieser Rede zu thun hat, nur wenig hörbares, was Hrn. Zumpt eigen angehört[1], darbietet, sondern Lesarten aus einem bis-

(1) Die Conjecturen *indicare* §. 68, *concurrerant* und *celebrarant* §. 89 und die Streichung von *turpitudo* §. 9 sind von Boot, *in quo* §. 29 von Ernesti, §. 80 *agi* (st. *aut*) von Chr. D. Beck; die Tilgung von *et* vor *exercitus* und *res* §. 89 wurde schon von mir vorgeschlagen,

her nur an einzelnen Stellen gekannten Codex, dem Lagomars. num. 9. Die Rede gehört nemlich zu denen, für die ich nicht so glücklich war einen bedeutenden neuen Apparat zu erwerben; es war aber immer ein Verdienst, dass ich die Lesarten von drei Handschriften zuerst vollständig mitgetheilt habe, während man früher nicht von einer einzigen eine genaue und vollständige Collation gehabt hat: nur reichte dieser Apparat nicht hin um festzustellen, wie der Text der Rede in jener Handschrift gelautet haben mochte, die Poggio zu Anfang des 15. Jahrhunderts aufgefunden und daraus zuerst eine Abschrift der Rede nach Italien zurückgebracht hat. Von der Poggianischen Handschrift stammen, wie jetzt so ziemlich ausgemacht ist, alle noch vorhandenen Abschriften der Rede, von denen keine über das 15. Jahrhundert hinausreicht; der Poggianische Codex selbst scheint noch nicht aufgefunden zu sein; eben so wenig ist man darüber im reinen, in welcher der zahlreichen Handschriften die Lesarten des Poggianus in reinster und am mindesten interpolierter Gestalt überliefert seien.

Bekanntlich hat Niebuhr die Lagomarsinischen Collationen zur Rede zuerst benützt und mit ihrer Hilfe mehrere Stellen in seinem bekannten Aufsatz im rheinischen Museum 1827 (Kleine philol. und histor. Schr. II, p. 209 ff.) meisterhaft verbessert;

---

und doch heisst es in der Vorrede: quae vera atque utilia videbantur, ad nostram rationem accommodavimus, sed ut quid cuique deberetur anxie diceremus. Wie viele von den übrigen Conjecturen, deren keine schlagend, die meisten ganz verkehrt sind, Herrn A. W. Zumpt angehören, könnte nur eine Einsicht in die Papiere seines Oheims lehren. Mir liegt ein im J. 1846 geschriebenes Collegienheft vor, dessen Schreiber mir erklärte, dass er sich nur einzelne Bemerkungen notiert und als Theologe sich am wenigsten um Lesarten bekümmert habe. Aus dem Heft wird aber doch, so unvollständig es auch ist, der neue Herausgeber einer schreienden Pietätsverletzung überführt, so z. B. in den Conjecturen, die er sich stillschweigend zugeeignet hat: §. 32 *pugnae certe non rudis imperator*, §. 45 *aut desertam rem abiciunt*, §. 56 *sodalis filius*, § 80 *agi* (st. *aut*). Gleichen Freibeutereien begegnen wir in Rechtfertigungen von Lesarten und in neuen Erklärungen.

die Hoffnung eine vollständige Abschrift dieser Collationen in Niebuhrs Exemplar der Garatonischen Ausgabe zu finden ist leider nicht in Erfüllung gegangen; dasselbe enthält nur Auszüge aus ihnen zu einer Anzahl der schlimmsten Stellen, welche von mir bekannt gemachten Auszüge nicht hinreichten über den Werth und das gegenseitige Verhältniss dieser Handschriften ein sicheres Urtheil zu gewinnen. Was Niebuhr nicht mehr Zeit fand in Rom zu besorgen, hat der ältere Zumpt ausgeführt, der, so weit mir die Sache bekannt ist, die Lagomarsinischen Collationen zu allen consularischen Reden Ciceros abgeschrieben hat. Diese Abschrift ist in die Hände seines Neffen August Wilhelm übergegangen. Unter den Lagomarsinischen Handschriften der Mureniana bezeichnete Niebuhr den Cod. Lag. 9 (= Laurentianus XLVIII, 9) als ausgezeichnet, ein Urtheil das auch K. G. Zumpt in den Denkschriften der Berliner Akad. 1841 p. 115 bestätigt hat[2]. Was diese bedeutenden Gelehrten aus einigen wenigen Stellen gefolgert haben, hat der jüngere Zumpt ohne tiefer eingehende Prüfung als ausgemachte Wahrheit angenommen, und in dem Glauben die Handschrift sei eine unmittelbare Abschrift aus dem Poggianischen Exemplar, auf ihren Grund eine neue Recension des Textes gegeben, die von allen vorhandenen sehr bedeutend abweicht. Wie Zumpt, urtheilt auch Kayser über die Vortrefflichkeit des Codex a. a. O. p. 769: „Für die R. p. M. darf Lag. 9 als die treueste Copie gelten; während alle übrigen viele Spuren der Selbsthilfe gelehrter Leser an sich tragen, ist hier von solchem der diplomatischen Kritik nachtheiligem Bestreben nichts zu bemerken; etwaige Interpolationen fallen nicht dem Abschreiber, sondern früheren Redactoren, die das uns entzogene Original besorgten, zur Last.“ Den neuen Text einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen, musste schon der Umstand gemahnen, dass die Zumpt'sche Ausgabe an nicht weniger

(2) So nach der Angabe von A. W. Zumpt p. XLVI, das Citat ist jedoch unrichtig.

als gegen 240 Stellen von der meinigen abweicht. Würde ich die Rede jetzt, nachdem die Quellen besser bekannt geworden und so viele treffende neue Beiträge zu ihrer Verbesserung mitgetheilt sind, neu herausgeben, so würde diese Recension an noch weiteren 100 Stellen von der Zumptischen abweichen, aber von seinen neuen ihm allein eigenthümlichen Lesarten fast nicht eine einzige im Text erscheinen. Denn um es sogleich zu sagen, so hat mich die Prüfung des jetzt vorliegenden kritischen Apparats zu ganz anderen Resultaten geführt und die feste Ueberzeugung begründet, dass Zumpt, wenn er im Lag. 9 den Urcodex entdeckt zu haben glaubte, nur ein leeres Phantom erhascht hat. Die fragliche Handschrift war zur Hauptsache bereits aus meiner Collation des hiesigen Salzburger Codex = M bekannt (vgl. die sorgfältige Zusammenstellung bei Sorof p. 3 sq.), der eine gleiche Quelle wie Lag. 9 aufweist, nur mit dem Unterschiede, dass er nicht so sehr von Fehlern aller Art wimmelt, weit wenigere Lücken als sein Vetter und auch nicht so zahlreiche Interpolationen hat. Freilich Zumpt findet in dem Umstande, dass Lag. 9 von den gemeinsten Fehlern förmlich strotzt, gerade einen Beleg dass er frei von Correcturen sei, in welchem Falle, wenn er wirklich als der Archetypus oder als dessen unmittelbarer Ausfluss zu betrachten ist, unserer Rede im 15. Jahrhundert das Glück begegnet wäre, so geniale Verbesserer zu finden als kein anderes Schriftwerk des Alterthums. Zumpt lässt sich in seinem Wahne den Archetypus vor sich zu haben auch nicht durch die zahlreichen, dem Lag. 9 allein eigenthümlichen Lücken beirren, von denen ein Theil sogar als richtig erkannt und Lesarten, die alle Garantien der Aechtheit tragen, aus dem Text entfernt worden sind, um jämmerlich verstümmelten Platz zu machen. Zumpt geht in seiner blinden Befangenheit selbst so weit, dass er als ersten Beweis des hohen Werthes von Lag. 9 den Satz ausspricht p. XLVI: Primum enim nusquam nec aliena manu correctus est, praeter unum quidem (!) locum §. 22, ubi cum pro eo quod in contextu (!) legitur *urbana*, in margine addatur *praeclara*, ipsam hanc

duplicem scripturam in principe codice fuisse colligemus. Wer das liest, muss mit dem Sprichwort rufen: die Liebe macht blind; denn aus der Varietas lectionis bei Zumpt p. 152 sq. ist zu ersehen, dass in demselben §. 22 Lag. 9 noch eine weitere corrigierte Lesart hat (es heisst: *copiae ille ts* 9 corr.), eben so im nächsten §. Die Zahl dieser durch Correctur abgeänderten Lesarten ist nicht 1, sondern 10, wenn nicht auch uns noch eine und die andere Stelle in dem Wust von schlechten Varianten entgangen ist. Da Zumpt sich die traurige Aufgabe gesetzt hat fast jede Lesart von Lag. 9, mag sie noch so schlecht und verkehrt sein, als die richtige oder doch als die ursprüngliche zu erweisen, so ist ihm begreiflicher Weise auch nicht der fernste Verdacht von Interpolationen aufgestiegen, wiewohl fast kein Paragraph ist, in dem nicht die eine oder andere nachzuweisen wäre. Meine Prüfung des neuen Apparats hat mich auch zu einer kleinen Entdeckung geführt, die aber der Zumptischen gerade schnurstracks entgegensteht. Es ergab sich mir nemlich die ganz einfache Thatsache, dass alle Lesarten, die sich bloss aus einer einzigen (oder zwei ganz ähnlichen, wie Lag. 9 und M) Handschrift erhalten haben, in dieser Rede als Besserungsversuche zu betrachten und als solche zu beurtheilen seien[3], was auch nicht Wunder nehmen kann, da ja alle vorhandenen Abschriften aus einem einzigen Exemplare abstammen. Auch ergab sich mir das weitere Resultat, dass in denjenigen

(3) Wie wenig singulären Lesarten, wenn sie auch noch so bestechend scheinen, zu trauen ist, möge ein Beispiel zeigen. §. 21 haben die Handschriften: *Summa in utroque est honestas, summa dignitas, quam ego, si mihi per Servium liceat, pari atque in eadem laude ponam.* Dass wenn *pari* richtig ist, die Stellung der Präposition falsch ist, wird kein Sprachkenner leugnen; denn es müsste entweder *in pari atque eadem l.* oder *pari atque eadem in laude* heissen. Letzteres wollte Lambin und hat von allen Handschr. allein Lag. 26. Die Verbesserung schiene evident, wenn nicht jetzt Bake nachgewiesen hätte, dass der Sitz des Fehlers anderswo steckt und so zu verbessern ist: *quam ego . . . parem atque in eadem laude ponam;* vgl. §§. 15 und 41.

Stellen, wo die am wenigsten interpolierten Handschriften P, G und Lagg. 10, 13, 24, 25, 26, 65 und 86, sei es alle oder ihr grösserer Theil zusammenstimmen, in dieser Uebereinstimmung die Lesart des Poggianus mit Sicherheit zu erkennen sei. Auch in den genannten Handschriften finden sich manche singulär stehende Lesarten, so besonders in G und in Lag. 24 und 26; nur ist die Interpolation nicht so weit als in Lag. 9 gegangen, der von Anfang bis Ende einen Corrector gefunden hat, der zwar an wenigen Stellen einen guten Treffer gemacht, aber an den meisten übrigen den ciceronischen Text auf das abscheulichste verderbt und verhunzt hat. Das im einzelnen nachzuweisen verlangen die Manen des römischen Redners; denn es ist mir kein antikes Schriftwerk bekannt, das in einer neueren Bearbeitung durch kritischen Unverstand so arg gelitten hätte als unsere Rede durch die Zumptische Ausgabe[4].

§. 2. Das Exordium schliesst mit den Worten: *Quae cum ita sint, iudices, et cum omnis potestas aut translata sit ad vos aut certe communicata vobiscum, idem consul eum vestrae fidei commendat, qui antea dis immortalibus commendavit, ut eiusdem hominis voce et declaratus consul et defensus beneficium populi Rom. . . . tueatur.* Fast alle Handschr. haben den Fehler *consul ei . . . qui*, bloss Lag. 9 *consul eum . . quem*, welche Lesart keine bessere Ueberlieferung, sondern nur der Versuch einer Besserung ist. Das richtige hat hier Boot erkannt, der *idem consulem vestrae fidei commendat qui* schreibt, indem er richtig bemerkt: non tam opus est ut hoc dicat, Murenam a se consule, quam consulem nunc iudicibus, ut olim dis, commendari. Dass Cicero nicht *idem consul* geschrieben hat, zeigen auch die Worte *eiusdem hominis voce;* denn ging *idem consul* voraus, so musste es heissen *eiusdem* (sc. consulis) *voce*, während es ganz in der

(4) Ein gleich grosser, wenn nicht noch ärgerer Frevel scheint an den Reden de lege agraria begangen zu sein, die eben erschienen sind. Der Cultus des codex Lag. 9 ist hier wo möglich noch überboten.

Ordnung erscheint, dass ein vorangegangenes *idem* durch *idem homo* wieder aufgenommen wird.

§. 3 haben alle übrigen Handschr. richtig *in iis (his) rebus repetendis quae mancipi sunt*, bloss Lag. 9 die Interpolation *quae in ancipiti sunt*. Was gegen die Interpolation §. 4 *is potissime tali honore affecto*, wo die übrigen Handschr. *is potissimo honore a.* haben (richtig Madvig *is potissimum summo honore a.*), einzuwenden ist, hat schon Kayser a. a. O. p. 771 richtig bemerkt, eben so p. 770 über die Lesart *faciamus* st. *faveamus* in demselben §. Ueber das falsche *expostulare* st. *postulare* §. 7 genügt es auf Sorof p. 8 sq. hinzuweisen.

§. 8. *Neque enim si tibi tum, cum peteres consulatum, adfui, nunc cum Murenam ipsum petas, adiutor eodem pacto esse debeo.* Dass hier im cod. Poggianus eine Lücke war, zeigt die Lesart fast aller Handschr. *cum peteres nunc cum*; insofern sind allerdings M und Lag. 9, welche die Lücke ausfüllen, besser, nur möge man daraus nicht den Schluss ziehen als wäre ihnen eine vollständigere Handschr. vorgelegen. Dass namentlich in Lag. 9 die Ergänzung *cum consulatum peteres favi* eine gemachte ist, zeigt die Stellung von *consulatum*, bei der man eine Lücke vor und nach *peteres* annehmen müsste, und das im Gegensatz zu *adiutor* unpassende *favi*. Vgl. auch Kayser p. 771. Eben so wenig verdient die in Lag. 9 allein überlieferte Lesart *cum . . petis* eine Beachtung. Dem Interpolator schien bei einer Verbindung von *nunc cum* der Conjunctiv *petas* unrichtig, während er sich an dem parallelen *tunc cum peteres*, wo der Conjunctiv eben so falsch sein müsste, und §. 6 an *nunc cum vocent* nicht gestossen hat. Eben so unrichtig hat Lag. 9 §. 11 *cum solent* st. *soleant*. Wie Kayser p. 770 die besprochene Stelle unter jenen aufführen konnte, durch die in Lag. 9 die grammatisch richtige Ausdrucksweise gewahrt sei, ist unbegreiflich; es wird doch heutigen Tags unter Philologen nicht eines Beweises bedürfen, dass in der vorliegenden Stelle *cum petas* eben so richtig ist als *cum petis*, wie

allerdings neuerere Latinisten in einem solchen Fall lieber geschrieben hätten. — Kurz darauf hat Lag. 9 allein *superatus sit* st. *superata est*, weil der Schreiber das Prädikat unrichtig auf *a Serv. Sulpicio* bezogen hatte.

In der schwierigen und lückenhaften Stelle am Ende von §. 8 lässt sich aus dem im ganzen wenig abweichenden Varianten schliessen, dass die Lesart im Poggianus so gelautet habe: *Neque enim iam mihi licet neque est integrum, ut meum laborem hominum periculis sublevandis non impertiam. Nam cum praemia mihi tanta pro hac industria sint data, quanta antea nemini sic et si ceperis* (oder *sic exceperis*) *eos cum adeptus sis deponere esset hominis et astuti et ingrati.* Diese lückenhafte Ueberlieferung benützte der Corrector in Lag. 9 zu folgender Mache: *sic existimo si ceperis ea cum adeptus sis deponere esse hominis* etc. Das ganze Kunststück besteht darin, dass aus *sic et si* ein *sic existimo si* herausgeklügelt ward; ein Sinn ist dabei in den Gedanken nicht gekommen. Ueber *sic existimo* hat schon Kayser richtig bemerkt dass es fraglich sei, ob diese Phrase, die sonst an der Spitze eines entschiedenen Ausdrucks stehe, so in die Mitte geschoben werden konnte. Zumpt schreibt seinem Führer folgend: *sic existimo, quibus ceperis, ea, cum adeptus sis, deponere, esse hominis* etc. Wenn man in einem solchen Satzgefüge ciceronischen Stil erkennt, so haben wir nichts dagegen, indem in Sachen des Geschmacks die Urtheile weit auseinandergehn; nur dagegen müssen wir unser Bedenken aussprechen, als habe Cicero die Eventualität, er wolle *praemia quae adeptus erat deponere*, stellen können. Waren es etwa Verdienstorden, die Cicero nicht mehr anlegen wollte? oder soll damit eine Verzichtleistung auf das ius imaginum oder auf das Ehrenprädikat *vir consularis* angedeutet sein? Erscheint auch eine sichere Herstellung der lückenhaften Worte unmöglich, so ist doch so viel klar, dass Cicero nichts anderes sagen konnte als: es wäre Undankbarkeit, nachdem ich einen so hohen Lohn für meine bisherige Thätigkeit erlangt habe, mich jetzt dieser entschlagen zu wollen. Daher glauben wir auch

dass wenigstens der Schluss in den nicht interpolierten Handschr. richtig überliefert ist: *eos, cum adeptus sis* (sc. praemia), *deponere esset hominis et astuti et ingrati.* *Eos* weist auf den Ausfall von *labores* hin, etwa so: *quibus laboribus ea expetieris, eos, cum adeptus sis, deponere esset* etc.

§. 12 verstand der Interpolator in Lag. 9 die W. *si habet Asia suspicionem luxuriae quandam* nicht und machte daraus *si habetis suspicionem.* Hat man auch *si habet Asia* als eine Emendation eines Kritikers des 15. Jahrhunderts zu betrachten? Am Ende des §. stiess sich der Schreiber in dem Satze *maledicto quidem idcirco nihil in hisce rebus loci est, quod omnia laus occupavit* an dem richtigen Praesens *est* und schrieb *fuit,* wahrscheinlich weil unmittelbar *felicitatis fuit* vorausgeht und auch in *occupavit* ein Perfect folgt.

Dass §. 13 „*non debes, M. Cato, arripere maledictum ex trivio*", wo die übrigen Handschr. bloss *Marce* haben, *Cato* ein Einschiebsel in Lag. 9 und M ist, hat bereits Kayser p. 775 nachgewiesen, eben so die Interpolation *de generis nobilitate* st. *novitate* §. 17. Eine andere Fälschung in demselben §. ist die Einschiebung von *atque* vor *antiquis illis fortissimis*, und ein Curiosum von einer Interpolation die Lesart *A. Mallium* st. *tamen* in den Worten *superavi tamen dignitate Catilinam, gratia Galbam.*

§. 22. *Vigilas tu de nocte, ut tuis consultoribus respondeas, ille ut eo quo intendit mature cum exercitu perveniat.* Dass durch den Conjunctiv *intendat,* den Lag. 9 allein hat, den Forderungen der Grammatik entsprochen sei, wie auch Kayser meint, dagegen müssen wir entschiedene Verwahrung einlegen; richtiger hat hierüber der besonnene Sorof p. 10 geurtheilt. Hingegen wurde §. 18 die richtige Lesart *habet* in Lag. 9, 24 und 65 nicht zur nothwendigen Verbesserung „*propterea quod renuntiatio gradus habet, dignitas autem est persaepe eadem omnium*" benützt.

§. 25 liest man gewöhnlich: *Inventus est scriba quidam*

Cn. Flavius, qui cornicum oculos confixerit et singulis diebus ediscendis fastos populo proposuerit, wo der cod. Pogg. die aus der so häufigen Verwechslung von *cl* oder *el* mit *d* entstandene Lesart *diebus eliscendis* hatte, die in G, M und Lag. 9 unrichtig in *ediscendis* corrigiert ist; das richtige *discendis* haben Lag. 26 und 65. Bake's Vermuthung *edendis* liegt zu weit von den Spuren der Ueberlieferung ab. Am Schlusse desselben §. hat Niebuhr aus der verderbten Lesart *posset vero acaedam composuerunt* schlagend verbessert: *posset, verba quaedam comp.* (Das Verderbniss entstand aus der häufigen Verwechslung von *c* und *qu*, s. unten zu §. 27 und Lachmann zu Lucret. p. 220). Für die Beurtheilung der Handschr. ist die Stelle aus dem Grunde von Bedeutung, weil sie einen sichern Beleg dafür liefert, dass Lag. 9 von einer Handschr. abstammt, die selbst schon interpoliert gewesen ist Die beste Ueberlieferung gab das Verderbniss *acaedam* rein oder mit geringer Modification *acedam, accedam*; ein weiterer Abschreiber liess *acaedam* als unverständlich hinweg unter Angabe einer Lücke, wie z. B. in Lag. 26 sich findet; aus einer solchen Abschrift stammt Lag. 9, nur mit der weiteren Fälschung dass die Angabe der Lücke hinwegfiel und so alle Spur des ursprünglichen verwischt ward. Zumpt, der sonst für jede noch so schlechte Lesart seines Lieblings einen plausiblen Grund zu finden weiss, hat es nicht für gut befunden auch die Ursprünglichkeit der Lesart *posset vero composuerunt* zu erweisen.

§. 26 ist aus falscher Auflösung einer Abkürzung die Lesart *ex iure Quiritium* in *ex iureque* übergegangen; in Lag. 9 und anderen geringeren Lagg. wurde *que* als sinnlos abgeworfen. Eben so §. 32, wo Klotz das leichte Verderbniss *tantum ipse conatuque valuit* richtig in *tantum spe conatuque v.* verbessert hat. Lag. 9 hat die Interpolation *tantum ipse conatu*, die Zumpt seinem Systeme treu aufgenommen hat und die Leser belehrt, *ipse* bedeute hier *solus, sine sociis*, wiewohl es unmittelbar heisst: *tantum . . valuit, ut se Oceanum cum Ponto, Sertorii copias cum suis coniuncturum putaret.* Auch ohne

diese Worte konnte ein Blick auf die Geschichte vor einer so unbesonnenen Erklärung warnen.

§. 26. *Quid huic tam loquaciter litigioso responderet ille, unde petebatur, non habebat.* In dem cod. Pogg. stand hier der leichte Fehler *litigiosum* (ū st. *o*), der den Corrector in Lag. 9 zu einer doppelten Aenderung und rhetorischen Verschönerung vermocht hat. Er schrieb nämlich *tam loquaci, tam litigioso*, mit rhetorischem Affect, wo keiner anzuwenden war, und mit unpassendem Sinn in *tam litigioso.* Sagte Cicero *tam loquaciter litigioso*, so setzte er für *litiganti* nur ein stärkeres Wort, der Hauptnachdruck liegt auf *tam loquaciter.* Ein Jurist, der sich mit dem einfachen Satze „*fundus Sabinus meus est*," nicht begnügt, sondern „*fundus qui est in agro qui Sabinus vocatur*" sagen zu müssen glaubt, kann wohl *tam loquax* oder *tam loquaciter litigiosus*, aber wegen dieser unschuldigen Weitschweifigkeit noch nicht *tam litigiosus* genannt werden.

§. 27. *In omni denique iure civili aequitatem reliquerunt, verba ipsa tenuerunt, ut, quia in alicuius libris exempli causa id nomen invenerant, putarunt* (*putarent* die Handschr.) *omnes mulieres, quae coemptionem facerent, Gaias vocari.* Aus den Varianten ergibt sich, dass im cod. Pogg. wahrscheinlich *cuia* st. *quia* geschrieben war, woraus der Interpolator in M und Lag. 9 *Caia* machte, indem er, unbekümmert um die Structur der folgenden Worte, verband: *verba ipsa tenuerunt, ut Caia*, wie z. B. Caia.

§. 28. *Itaque, ut dixi, dignitas in ista scientia consularis numquam fuit . . ., gratiae vero multo etiam minus.* So die Vulgata, die Handschr. haben *minores*, Lag. 9 allein *maiores*, durch welche Lesart, wie Zumpt ausruft, iam omnia aperta sunt; denn sie zeigt dass Cicero geschrieben habe: *gratiae vero multo etiam inanior est.* Derartige Conjecturen genügt es als solche bezeichnet zu haben. Wie wir die ungefälschte Lesart *minores* betrachten, so verdankt sie ihren Ursprung einer falschen Auffassung von *gratiae* als Nominativ Plur., indem man im Gegensatz zu *dignitas* einen Nominativ nicht ohne Grund

vermisste. Dieses *gratiae* scheint aber selbst aus Interpolation entstanden zu sein, durch falsche Verbindung mit dem folgenden *minus*; wir sind nämlich jetzt der Ansicht dass Cicero geschrieben habe: *itaque, ut dixi, dignitas in ista scientia (consularis) numquam fuit . . ., gratia vero multo etiam minus.* Dass *consularis* Zusatz eines Abschreibers ist, zeigt, um anderes zu verschweigen, die Stelle, auf die sich Cicero zurückbezieht §. 25: *Primum dignitas in tam tenui scientia non potest esse.* Ueber die interpolierten Lesarten von Lag. 9 in demselben §. *in promptu* st. *promptum, nullo modo* st *nullo pacto, profiteor* st. *profitebor* genügt es auf Sorof p. 11 und auf Kayser p. 773 zu verweisen.

§. 30. *Omnia ista nobis studia de manibus excutiuntur, simul atque aliqui motus novus bellicum canere coepit.* Da nicht *novus*, sondern *novos* überliefert war, fabricierte der geniale Kritiker in Lag. 9 die Lesart: *simul atque aliquis motus novos bellicos canere coepit.* Uebrigens zweifeln wir sehr dass die Vulgata haltbar sei und glauben dass Cicero geschrieben habe: *simul atque aliquo motu novo bellicum canere coepit.* In der darauf folgenden bekannten Stelle aus Ennius war in den Worten *vi geritur res, spernitur orator* ein Verderbniss im cod. Pogg., das in der Lesart von P und Lag. 10 *videtur respernitur orator* in einfachster Gestalt vorliegt. Da daraus in Lag. 9 *videtur r. p. spernitur* gemacht wurde, so liess sich Zumpt mit Billigung Kaysers verführen *vi geritur res publica* zu schreiben. Wir wollen nicht untersuchen, was im Gegensatz von *pellitur e medio sapientia „vi geritur res publica"* bedeuten soll, sondern nur die Frage aufwerfen, wie *publica* in den Vers passt; denn es hat sich ja bekanntlich die Stelle auch bei Gellius erhalten, und zwar in sechs vollständigen Hexametern. Oder soll, weil so in Lag. 9 allein steht, der erste Hexameter bei Gellius mit *repellitur e medio* beginnen und der zweite mit *horridus miles armatur* schliessen? So starke Fälschungen in so kurzer Folge hätten doch etwas über den Gehalt der Handschr. aufklären sollen.

In der bekannten Stelle §. 32, wo Niebuhr treffend verbessert hat „*Sulla .. pugnax et acer et non rudis imperator, ut aliud nihil dicam*“, ergibt sich aus den verschiedenen Varianten als Lesart des Poggianus die von P: *pugna exetaceret non rudis imp.*, aus welcher der Interpolator in Lag. 9 die mit grammatischem Fehler behaftete Conjectur *pugna certe non rudis* herausbuchstabiert hat. Schon Niebuhr hat diese Lesart als Correction bezeichnet, nach Zumpt ist es eine solche: „quae praestantiam unius cod. Lag. 9 demonstrat.“ Wollte er übrigens auf so prekärer Grundlage emendieren [5], so war es doch nicht in der Ordnung an die Stelle des einen Fehlers einen anderen zu setzen; denn so weit wir lateinisch verstehen, so konnte Sulla wohl ein *pugnarum non rudis imperator* heissen, nicht aber ein *pugnae non rudis*. Dass in demselben §. der Genitiv *Luculli*, wo die übrigen Handschr. bloss *L.* (manche mit Lücke) haben. in Lag. 9 eine falsche Ergänzung ist, hat Kayser nach Mommsen p. 778 richtig gezeigt.

§. 35 las man bisher: *Quod enim fretum, quem Euripum tot motus, tantas, tam varias habere putatis agitationes fluctuum, quantas perturbationes et quantos aestus habet ratio comitiorum?* Aus dem jetzt bekannten Lagomarsinischen Apparat erhellt, dass in dem cod. Pogg. stand *agitationesque*; nur in wenigen Handschr. wurde *que* abgeworfen. Diese Lesart konnte mit Benützung des in diesen Worten auch nicht fehlerfreien Citats bei Quintilian VIII, 6, 49 zu folgender Verbesserung der Stelle führen: *tam varias habere putatis agitationes commutationesque fluctuum*. Dass auch der Kritiker in Lag. 9 die Lesart *agitationesque* vor sich hatte, zeigt die Art, wie er sich dieselbe zurecht gelegt hat: *agitationes, quantos fluctus quantasque perturbationes et quantos aestus habet r. com.* Obwohl dieser ohrenbeleidigende

(5) Aus Note 1 ergibt sich, dass der wohlfeile Einfall nicht einmal in dem eigenen Garten des neuen Herausgebers gewachsen ist.

Bombast auch durch das Zeugniss Quintilians als Interpolation überführt wird, so erscheint er doch in der Zumpt'schen Ausgabe, ja es wird sogar die jetzt hergestellte concinnitas orationis gepriesen.

§. 45 haben die nicht interpolierten Handschr.: *Eius modi candidatorum amici intimi debilitantur, studia deponunt aut testam rem abiciunt aut suam operam et gratiam iudicio et accusationi reservant*, Lag. 9 und M *aut certam rem*, eine offenbare Mache, deren Urheber sich damit begnügte für ein Unwort zwar ein lateinisches Wort, aber ein sinnloses in den Text zu setzen. Die Stelle lässt verschiedene Verbesserungen zu, aber nur kein doppeltes *aut;* denn wenn Zumpt meine nichts weniger als sichere Vermuthung *ut desertam rem abiciunt* mit der von seinem Oheim herrührenden Modification *aut desertam* aufnimmt und sich über das Aufgeben von *aut* verwundert, so ist darauf einfach zu bemerken, dass der Gedanke nur den einen Disjunctivsatz zulässt: entweder geben die Freunde ihre Bemühungen ganz auf oder sie versparen ihre Thätigkeit für die beabsichtigte Anklage[6]. Am Ende des §. heisst es: *et qui*

(6) Auch in der schwierigen Stelle §. 64 (*quod atrociter in senatu dixisti, aut non dixisses aut seposuisses aut mitiorem in partem interpretarere*) erlaubt der Gedanke kein dreifaches *aut*, sondern nur die eine Alternative. Alle Schwierigkeit beseitigt sich, wenn man, wie auch mir bei dem neuen Studium der Rede beifiel, mit Kayser *aut non dixisses* als Glossem von *aut seposuisses* streicht. Derselbe Gelehrte hat auch ein unrichtiges *aut — aut* §. 61 (*quoniam non est nobis haec oratio habenda aut in imperita multitudine aut in aliquo conventu agrestium*) durch die treffende Verbesserung *habenda aput inperitam multitudinem* beseitigt. Aus anderen Gründen ist §. 60 (*accessit his doctrina non moderata nec mitis, sed . . paulo asperior et durior quam aut veritas aut natura patiatur*) *aut* vor *veritas* zu streichen, wie längst Lambin als nothwendig erkannt hat, vgl. jetzt Bake Mnemos. IX, 237. Es ist fraglich ob nicht auch §. 12 (*Quam ob rem non Asiae nomen obiciendum Murenae fuit . . ., sed aliquod aut in Asia susceptum aut ex Asia deportatum flagitium ac dedecus*) das erste *aut* zu entfernen ist.

non aperte inimici sumus, etiam alienissimis in capitis periculis amicissimorum officia et studia praestamus. Es erscheint fast unglaublich dass auch die Lesart *inimici sumus et alienissimi* (sie steht in Lag. 9 allein) eine Verbesserung oder Schönheit sein soll. Statt die Verbindung *inimici et alieni* und die eines Positivs mit einem Superlativ zu rechtfertigen (vgl. auch die Zumpt'sche Lesart §. 14), mäkelt Zumpt an der ächten Lesart der übrigen Handschr., welche Träumereien hoffentlich Kaysers Beweisführung p. 772 jetzt zerstreut haben wird.

§. 46. *Sed tota illa lex accusationem tuam, si haberes nocentem reum, fortasse armasset, petitioni vero refragata est.* Lag. 9 hat allein *haberet*, über welche Fälschung es genügt beizuschreiben was Zumpt zu ihrer Empfehlung vorgebracht hat: quod reliqui ms. cod. habent *si haberes* non minus probabile et quodammodo etiam vulgari usu (handelt es hier um einen Usus oder um logisch richtigen Ausdruck?) convenientius, sed eam ipsam ob causam, ut videtur, a librariis praelatum est.

§. 50. *Quibus rebus qui timor bonis omnibus iniectus sit . ., nolite a me commoneri velle: vosmet ipsi vobiscum recordamini.* Weil Lag. 9 *vel* hat, so stiess sich Zumpt an der Phrase *nolite a me commoneri velle* „verlangt nicht von mir erinnert zu werden" (vgl. jetzt Tischer zur St.): was *vel* vor *vosmet ipsi* besagen soll, werden andere so wenig als wir begreifen und den näheren Beweis des Satzes verlangen „particula *vel* sic optime dicitur." Vgl. or. p. Cael. §. 43 *ex quibus neminem mihi libet nominare: vosmet vobiscum recordamini.* or. Phil. II, §. 1. *Nec vero necesse est quemquam a me nominari: vobiscum ipsi recordamini.* In demselben §. wird der Unsinn in Lag. 9 *repleta recuperare* als ein prorsus notabile bezeichnet und gefunden dass in den übrigen Handschr. *erepta* richtig verbessert sei.

Hingegen ist §. 80 *Nolite arbitrari mediocribus consiliis aut usitatis viis aut* .. die Ueberlieferung festzuhalten und die Lücke anzuerkennen, die man nach Boot's Vorgang Mnemos. V, 363 etwa so ausfüllen kann: *aut exiguis copiis rem publicam impugnari.*

§. 51 ist in den Worten *quem omnino vivum illinc exire non oportuerat* aus der Schreibung *vivom illinc* (so M) in Lag. 9 *vivo Milone* geworden, eine lectio, die auch das Prädicat prorsus notabilis verdient hätte.

§. 52 *descendi* (in campum) *cum firmissimo praesidio fortissimorum virorum*. Dieses praesidium schien dem Interpolator in Lag. 9 noch nicht stark genug; er schob vor *praesidio* noch *populi r.* ein.

§. 56 las man bisher: *accusat M. Cato, qui . . ea condicione erat in hac civitate natus, ut eius opes et ingenium praesidio multis etiam alienis, exitio vix cuiquam inimica esse deberent.* Als Lesart des Poggianus ergibt sich nach dem fast einstimmigen Zeugnisse der Handschr. *qui . . ea condicione nobilis erat in hac civitate, ut eius opes et ingenium praesidio multis etiam alienissimo vix cuiquam inimicus esse deberet*, nur dass einige Handschr. aus Correctur *alienissimis* haben. Dass *nobilis* nicht in *nobis* zu ändern, sondern als Glossem auszustossen sei hat Mommsen richtig bemerkt, wenn auch Zumpt eine so schlagende Verbesserung ignorieren zu müssen glaubte. Den weiteren Fehler in *alienissimo* hat man schon frühzeitig erkannt und dafür *alienis exitio* verbessert, wie ausser Lag. 9 noch mehrere Handschr. haben, in besserer Form jedoch P, in dem nach *alienis* ein Raum (oder Rasur?) von 5 Buchstaben leer gelassen erscheint, zum deutlichen Beweise, dass dem Schreiber die ursprüngliche Superlativform vorlag, die bei der sonst richtigen Verbesserung nicht aufzugeben, sondern, wie schon *etiam* lehrt (vgl. §§. 8 und 45), festzuhalten war: *multis etiam alienissimis exitio* etc. Dass die Lesart *multis e. alienis exitio* und sodann *inimico* nicht eine reinere Ueberlieferung ist, sondern die Verbesserung eines Italieners des 15. Jahrhunderts, lehrt auch der Umstand, dass bei der gemachten Aenderung *deberet*, das seine Entstehung dem Verderbniss *inimicus* verdankt, stehen geblieben ist. Das hat Zumpt, weil er alle Lesarten in Lag. 9 als ursprüngliche anstaunt, nicht erkannt und, um *deberet* festzuhalten, seine schon von Kayser mit Recht ver-

worfene Conjectur *ut eius opes, ut ingenium . . esse deberet* in den Text gesetzt.

§. 58. *Noluerunt sapientissimi homines ... ita quemquam cadere in iudicio, ut nimiis adversarii viribus abiectus videretur.* Hier hat sich in den Handschr. zufällig die alte contrahierte Form *nimis* erhalten; da diese der Interpolator in Lag. 9 für das Adverbium ansah, so fälschte er die Lesart durch die Conjectur *unius*.

§. 60. *Ego tuum consilium, Cato, propter singulare animi mei de tua virtute iudicium vituperare non possum, nonnulla forsitan conformare et leviter emendare possim.* Im cod. Pogg. fehlte hier *non possum*, wofür in Lag. 24 *non audeo* ergänzt ist, zum deutlichen Beweise dass auch *non possum* in Lag. 9 und M eine Ergänzung aus Conjectur ist. Sie kann richtig sein, wenn man nicht lieber mit Boot *nolo* (oder *nolim*), das leicht vor *nonnulla* ausfallen konnte, einsetzen will. In den folgenden Worten haben nur die besseren Handschr. das richtige *conformare*, das in den geringeren in *confirmare* verderbt wurde, eine Variante die fast überall für *conformare* vorkommt. Diese schlechtere Lesart lag dem Schreiber in Lag. 9 vor, und da ihm *nonnulla confirmare* mit Recht nicht behagte, fälschte er die Lesart in: *nonnulla forsitan in re confirmare*. Dass einem solchen Stümper unbekannt war, dass in der guten Latinität auf *fortsitan* immer Conjunctiv folgt, ist weniger zu verwundern, als dass Herausgeber des Cicero solche Lesarten aufnehmen.

§. 62. *At leve delictum est: omnia peccata sunt paria. Dixisti quippiam: fixum et statutum est.* Hier haben die Handschr. den leichten Fehler *quippe iam*, aus dem unser Interpolator folgenden Unsinn geschaffen hat: *Omnia peccata esse paria dixisti, quicpe* (sic) *iam fixum et statutum est.* Kurz darauf ist in den Worten „*non re ductus es, sed opinione*“ *re ductus* in mehreren Handschr. in ein Wort zusammengeflossen; die schlechte Conjectur *re deductus* findet sich wieder nur in Lag. 9. In demselben § (*improbi, inquit, hominis est mendacio fallere*) haben die Handschr. theils *est*, theils *sed*, nach der so häufigen

Verwechslung von *est* und *set*. Der Schreiber in Lag. 9 fand offenbar die letztere Lesart vor, und da er mit ihr nichts anzufangen wusste, so fand er es für gut das Wort auszuwerfen.

§. 65. „*Nihil ignoveris.*“ *Immo aliquid, non omnia.* „*Nihil gratiae causa feceris.*“ *Immo resistito gratiae, cum officium et fides postulabit.* Die Lesart fast aller Handschr. zeigt, dass hier im cod. Pogg. stand *omnia immo gratiae confeceris. Immo* statt *nihil* ist ein Fehler des Schreibers, dem auch hier das wiederholt gesetzte *immo* in die Feder gekommen ist. Lag. 9 hat die Correctur *nihil omnino gratiae concesseris*, in der die Verbesserung *concesseris* zwar gefällig, aber schwerlich der weit einfacheren *gratiae causa faceris* (*cōfeceris* statt *cāfeceris*) „thue nichts aus persönlicher Gunst, um dich anderen gefällig zu erweisen“ vorzuziehn ist. Statt sodann einfach *nihil* für *immo* zu schreiben, setzte der Kritiker *nihil omnino*, um den Anklang an *immo* festzuhalten; dieses pathetische *omnino* stimmt aber wenig mit der Kürze der übrigen Sätze und hätte eher bei *nihil ignoveris* als erst an zweiter Stelle seinen Platz. Dass der Corrector über den Sinn der ganzen Stelle völlig im unklaren war, zeigt was er in der Entgegnung folgen lässt: *immo insistito, cum officium et fides postulabit.* Die Zumpt'sche Note belehrt uns dass *insistito* bedeute „*iste gradum*“, eine Erklärung, die der Genialität der Conjectur vollkommen entspricht. Ob am Anfang desselben §. „*Ac te ipsum, quantum ego opinione auguror, nunc et animi quodam impetu concitatum et vi naturae atque ingenii elatum et recentibus praeceptorum studiis flagrantem iam usus flectet, dies leniet, aetas mitigabit*“ die Lesart in Lag. 9 und 26 *nunc et cum quodam impetu concitatum* als gemeiner Schreibfehler oder als Interpolation zu betrachten sei, scheint noch zweifelhaft. Da Zumpt auch ein solches Latein verschlucken konnte, wird man allerdings einem Corrector sein gebührendes Lob nicht entziehn dürfen.

§. 67. *Dixisti senatus consultum me referente esse factum: si mercede conducti obviam candidatis issent, si conducti sectarentur, si gladiatoribus vulgo locus tributus et item prandia*

si vulgo essent data, contra legem Calpurniam factum videri. Tributus ist die Lesart des einzigen Lag. 9, eine scheinbare, aber nach unserer jetzigen Ansicht doch falsche Aenderung. Die Lesart des Pogg. war *tributim*, wie alle übrigen Handschr. bis auf drei haben, in denen sich die unbedeutende Varietät *tributum* und *tributui* findet. Dass *tributim* richtig ist, lehrt die Stelle §. 72: *At spectacula sunt tributim data et ad prandium vulgo vocati.* Sie gibt auch einen Fingerzeig, wie die obige Stelle zu verbessern ist, in der zwei Glossen auszuscheiden sind: *si mercede obviam candidatis issent, si conducti sectarentur, si gladiatoribus locus tributim, item prandia si vulgo essent data.* Die Tilgung des ersten *conducti* hat schon Garatoni unter Hinweisung auf §. 73 und wahrscheinlich auch der ältere Zumpt, wie sich aus einer Andeutung in dem mir vorliegenden Collegienheft ergibt, in seinen Vorlesungen empfohlen. Die Handschr. haben hier eine doppelte Glosse, die einen *mercede corrupti*, die ihren Ursprung auf der Stirne trägt, die andern *m. conducti.* Da die erstere Glosse gerade in den besten Lagom. Handschr. sich vorfindet (10, 13, 24, 26, 65), so wäre es gar nicht unmöglich, dass *conducti* erst aus einer Verbesserung von *corrupti* entstanden ist. Was aber die Lesart *tributim* betrifft, so verstanden die Abschreiber nicht dass *tributim* = *singulis tribubus* ist. Da sie so einen Dativ vermissten, setzten sie *vulgo* ein, das aus nächster Nähe zu entnehmen war. In der Streichung von *et* vor *item* folgten wir einem Vorschlag des H. Dr. Sorof.

In der unmittelbar folgenden schwierigen Stelle (*ergo ita senatus si iudicat* etc.), auf die wir unten zurückkommen werden, ist in einer grösseren Zahl von Handschr. *si* zwischen *s* und *i* ausgefallen. Eine solche lag dem Schreiber von Lag. 9 vor, der den Defect richtig erkannte, aber gerade das Gegentheil von dem, was der Sinn verlangt. *nisi* st. *si* einsetzte. Indess auch diese Conjectur hat ihren Lobredner und sogar Erklärer gefunden. Vgl. über die Stelle auch Kayser p. 774.

§. 70. *Neque enim fieri potest neque postulandum est a*

nobis aut equitibus Romanis ut suos necessarios candidatos adsectentur totos dies etc. Statt *adsectentur* haben die Handschr. *aut sectentur*, Lag. 9 und M die Interpolation *non sectentur*, die keine Sophistik hinwegdisputieren wird (Zumpt schweigt weislich über die Variante); es wurde nämlich von dem Corrector *aut* als *haut* angesehen und dafür *non* geschrieben. Eben so plump ist die Interpolation in Lag. 24: *aut sectentur aut praeeant.* Es wäre nun eine ganz leichte Aenderung in dem allein beglaubigten *aut sectentur* eine Verschreibung aus *adsectentur* zu erkennen; allein dagegen muss der Umstand bedenklich machen, dass M. Cicero sonst immer *sectari* und *sectatio* sagt, während der actus des sectari sowohl bei ihm als bei Quintus Cicero de petit. consul. c. 9 *adsectatio* heisst. Gibt man der treffenden Bemerkung des Holländers Rinkes Gehör, dass *candidatos* als Glossem aus dem Text zu entfernen sei, so findet auch das seltsame *aut* seine Erklärung. Es gehört nämlich zu *candidatos* und ist bei der Einsetzung der Glosse an falsche Stelle hinter *candidatos* gerathen.

§. 71. *Denique, ut solent loqui, non dicere pro nobis, non spondere, non vocare domum suam possunt.* Der Interpolator in Lag. 9 sah nicht dass *loqui* zu *solent* gehört und schrieb daher: *ut solent, non loqui, non dicere* etc.

Die arg zerrüttete und verstümmelte Stelle am Schlusse des §. ist in den nicht interpolierten Handschr. in folgender Gestalt überliefert: *Quod enim tempus fuit . ., quo haec, sive ambitio est sive liberalitas, non fuerit, ut locus et in circo et in foro daretur amicis et tribulibus? Haec homines tenuiores primum nondum qui ea suis tribulibus vetere instituto assequebantur * * * praefectum fabrum semel locum tribulibus suis dedisse: quid statuent in viros primarios, qui in circo totas tabernas tribulium causa compararunt?* Wie auch manche neuere Kritiker in schwer verderbten Stellen zu thun pflegen, so hat hier der Interpolator in Lag. 9 was er nicht brauchen konnte abgeworfen und bloss so viel übrig gelassen: *haec homines tenuiores tribulibus assequebantur*, wobei er sich *tribulibus*

wahrscheinlich als Dativ gedacht hat. In M ist doch wenigstens *suis* vor *tribulibus* noch stehen geblieben. Die unverständlichen Worte hat Boot p. 363 in ganz leidlicher Weise zu verwerthen gewusst, der schreibt: *haec homines tenuiores praemia donaque*[7] *a suis trib. vet. inst. assequebantur.* Die nach *assequebantur* vorliegende Lücke ist in den übrigen Handschr. richtig angegeben, nur schwanken sie über den Umfang zwischen einer bis drei Zeilen: in Lag. 9 heisst es in unmittelbarer Folge *assequebantur praefectum fabrum.* Selbst für diesen Mangel hat Zumpt eine durch logische Schärfe ausgezeichnete Erklärung: Exciderat enim, opinor, in archetypo unus vel complures versus, quare qui cum fide descripserunt librarii, nullam lacunam notarunt, qui de sententia eorum quae scriberent cogitabant, lacunam alii longiorem, alii breviorem significabant, quas significationes ex coniectura ortas esse ipsa earum varietas ostendit. Andere werden mit mir urtheilen, dass in der doppelten Interpolation dieser Stelle ein neuer Beweis vorliege, dass der ursprüngliche Befund des cod. Poggianus in keiner Handschr. schlechter als in Lag. 9 zu erkennen sei.

§. 74 „*Tu mihi summum imperium, tu summam auctoritatem, tu gubernacula rei publ. petas fovendis hominum sensibus et deleniendis animis et adhibendis voluptatibus? Utrum lenocinium*[8]*, inquit, a grege delicatae iuventutis an orbis terrarum imperium a populo Romano petebas?*“ *Horribilis oratio, sed eam usus, vita, mores, civitas ipsa respuit. Neque tamen Lacedaemonii, auctores istius vitae atque orationis, . . neque vero Cretes . . melius quam Romani . . res publicas suas*

(7) *donaque* ist nicht passend und dafür *commodaque* oder *atque commoda* zu schreiben, s. §. 73 extr. *omnia haec sunt officia necessariorum, commoda tenuiorum, munera candidatorum.*

(8) Von *lenocinium* gibt Zumpt die seltsame neue Erklärung „ius ac facultas lenonis negotii exercendi“, was eine Uebersetzung der Worte seines Oheims ist, die in meinem Collegienheft so lauten: lenocinium eine Concession eine Bordellwirthschaft zu errichten.

reddiderunt etc. Weil der Schreiber in Leg. 9 den Satz *neque tamen* auf die nächst vorhergehenden Worte bezog, so setzte er *neque enim*, verkannte aber dabei den ganzen Zusammenhang der Stelle. Der fragliche Satz ist eine einschränkende Bemerkung zur ganzen Erörterung, indem Cicero richtig sagt: Indess haben die Lacedaemonier und Kreter trotz dieser starren Grundsätze doch die Freiheit ihrer Staaten nicht zu behaupten gewusst. Zumpt ficht wieder mit Windmühlen, wenn er *tamen* aus dem Grunde für unmöglich hält, weil hier nulla causa oppositionis (!) sit. Uebrigens ist das den Zusammenhang der Gedanken verletzende *enim* vielleicht durch die abscheuliche Lesart entstanden, die Leg. 9 (ebenfalls allein) unmittelbar vorher hat: *civitas ipsa resp. fuit*, welcher sinnige Gedanke nun durch einen Causalsatz erläutert werden sollte.

§. 76. *Distinguit* (populus R.) *rationem officiorum ac temporum, vicissitudinem laboris ac voluptatis.* In dieser Stelle, auf die wir unten zurückkommen werden, hat Leg. 9 die gefälschte Lesart: *distinguit rationem officiorum acceptorum.* Kurz darauf heisst es: *Rogas tu me ut mihi praesis, ut committam ego me tibi.* Der Interpolator erwartete nach *rogas* eine Antwort und schrieb daher: *ait: committam ego me tibi.* Dieses *ait* hat bei Zumpt doch keine Gnade gefunden, wohl aber ein zweites eben so verkehrtes, das unmittelbar folgt. Es fährt nämlich Cicero fort: *Quid tandem? istuc me rogari oportet abs te?* Der cod. Pogg. hatte hier den leichten Fehler *istunc*, der in Leg. 9 so verbessert erscheint: *Quid tandem ais? tunc me rogare oportet abs te an* etc. „muss dann ich von dir bitten?' Das schöne *rogare* hat zwar Zumpt abgelehnt, aber das übrige ohne weiteres in den Kauf genommen, wobei wir noch belehrt werden, dass Cicero die Form *istuc* st. *istud* schwerlich gebraucht habe. Anderer Ansicht war hierüber sein Oheim, s. zu den Verrinen p. 22. Am Anfang des nächsten §. haben einige Handschr. bei der so häufigen Verwechslung von *cl* und *d* in jüngeren Handschr. *nomendatorem* st. *nomenclatorem*, woraus

in Lag. 9 *commendatorem* verbessert ist. Die Lesart erschien Herrn Zumpt nicht geeignet zu einer besonderen Erörterung.

In der kaum mehr heilbaren Stelle §. 77, wo die überwiegende Zahl der Handschr. als Lesart des Poggianus ausweist, „*sin etiam noris tamen per monitorem appellandi sunt curam petis quam inerauit*" hat der Criticus in Lag. 9 auch wieder sein Glück versucht, aber nur an zwei Worten, ohne desshalb einen Sinn in den Gedanken zu bringen; es heisst nämlich: *cur tamen petis quam incertum sit*; woraus dann Zumpt folgenden ciceronischen Satz construiert hat: *Sin autem noris, tamen per monitorem appellandi sunt, nomen tamen petis quasi incertum sit*[9]. Ist auch die Herstellung der Lesart sehr unsicher, so dürfte doch die Verbesserung *etiam si* für *etiam* (oder *etiam cum noris?*) und *cur ante . . quam* für *curam . . quam* feststehen; auch leuchtet ein, dass man wohl aus dem Verderbniss *inerauit* ein *incertum sit* herausschauen konnte, aber dass ein *incertum sit* schwerlich eine so seltsame Verwandlung erfahren hat. Auch §. 78 ist in den W. „*latius patet illius sceleris contagio quam quisquam putat*" die Lesart *cogitatio* in Lag. 9 wohl mehr auf Rechnung einer Mache als blossen Verschreibung zu setzen.

§. 79. *Nec tam timendus est nunc exercitus L. Catilinae quam isti, qui illum deseruisse dicuntur. Non enim deseruerunt* etc. Hier stiess sich der Kritiker in Lag. 9 an *dicuntur* und glaubte, weil *non enim deseruerunt* folgt, es sei *videntur* besser am Orte; er hat, wie seine Vertheidiger die durch die übrigen Handschr. beglaubigte Lesart nicht begriffen, nach der Cicero vortrefflich sagt: man sagt von ihnen sie hätten mit Catilina gebrochen; das ist aber eine Tendenzlüge, um unsere Wachsamkeit einzuschläfern; denn etc.

§. 82. *Neque isti me meo nomine interfici, sed vigilantem*

(9) Unbewusster Weise bricht Zumpt über seinen Versuch selbst den Stab, indem er schreibt: nam quod *quasi* posuerim pro *quam*, levissimum certe videbitur. Solche levissima kommen leider zahllose vor.

consulem de rei publ. praesidio demoveri volunt; nec minus vellent, Cato, te quoque aliqua ratione, si possent, tollere. Hier haben die Handschr. *demovere* (*dimovere* Lag. 24, *removere* drei geringere), bloss Lag. 9 das Passiv, aber in der falschen Form *dimoveri*. Da *interfici* vorausgeht, so war es keine Hexerei auch im zweiten Gliede das Passiv einzusetzen, ob mit Richtigkeit ist noch sehr die Frage. Ich glaube dass die Stelle vielmehr so zu verbessern sei: *Neque isti me meo nomine interficere, sed vigilantem consulem de rei publ. praesidio demovere volunt; nec minus vellent, Cato, te quoque . . tollere.* Es passt nur dass Cicero sagt „sie wollen mich nicht um meiner Person willen tödten", nicht aber „sie wollen mich getödtet wissen." Für den Geist der neuen Ausgabe ist noch zu bemerken dass Zumpt auch die Form *dimoveri* nicht abgelehnt hat.

§. 83 haben die nicht interpolierten Handschr. *est tuum, M. Cato, qui mihi nontibi, sed patriae natus esse* (einige wenige *es*) *videre quid agatur*, welche Ueberlieferung durch die einleuchtende Verbesserung von Klotz und Madvig, die *videris* vor *videre* einsetzten, für immer als hergestellt erscheinen durfte. Leichter hat die Sache der Interpolator in Lag. 9 genommen, der auf den abenteuerlichen Gedanken gerieth zu schreiben: *qui non mihi, non tibi, sed patriae natus es.* Wem ein solcher Gedanke nicht verkehrt erscheint, mit dem ist allerdings nicht in Gründen zu rechten. Ein würdiges Seitenstück zu dieser plumpen Kritik bilden die unmittelbar folgenden Worte, wo der kräftige Satz „*est tuum, M. Cato . . retinere adiutorem, defensorem, socium in re publica, consulem non cupidum, consulem, quod maxime tempus hoc postulat, fortuna constitutum ad amplexandum otium, scientia ad bellum gerendum, animo et usu ad quod velis negotium*" in der Zumpt'schen Ausgabe nach Lag. 9 in folgender verhunzter Gestalt mitgetheilt ist: *retinere adiutorem . . in re publ., consulem non cupidum, quod maxime hoc tempus postulat, fortuna constitutum ad amplexandum otium, ad bellum gerendum animo, usu*

ad quod velis negotium. In der Varietas lectionis lesen wir: *cupidum consulem quod* omnes praeter 9, — *otium scientia ad* omnes praeter 9, — *animo et usu* omnes praeter 9, in quo tamen est *casu.* Also haben die übrigen Handschr. doch wenigstens an einer Stelle einen guten Verbesserer gefunden. In demselben §. haben in den W. „*ut maior facultas tribunis pl. detur depulso adversario seditionis ac discordiae concitandae. Idemne igitur delecti ex amplissimis ordinibus . . viri iudicabunt*" etc. die meisten Handschr den leichten Fehler *iidemne*, den sich der Interpolator in Lag. 9 so zurecht gelegt hat: *concitande eisdem. Ne igitur* etc.

§. 85. *Unus si erit consul et is non in administrando bello, sed in sufficiendo collega occupatus, hunc iam qui impedituri sint* * *. Da der Schreiber in Lag. 9 *sufficiendo* nicht verstand, so fälschte er Sinn und Lesart durch die Conjectur *evertendo.* Indess Zumpt findet auch diese Lesart verlässiger als die so evident richtige *sufficiendo*; ihm erscheint *evertendo* nur eine (leichte?) Buchstabenverwechslung aus *creando*, während *sufficiendo* eine Conjectur sei, welche die Abschreiber aus §. 82 *ne sufficiatur consul* entnommen hätten. Zu dieser Erörterung haben wir nichts als den Wunsch hinzuzufügen: pergat sibi et archetypo suo plaudere. In den folgenden Worten wird in den Var. lectt. besonders hervorgehoben, dass Lag. 9 unus den Indicativ *sunt* habe. Dass auch diese Lesart im neuen Text prangt, versteht sich von selbst. Schüler werden vielleicht nicht daran Anstoss nehmen, dass eine directe Frage *qui impedituri sunt* lautet; Sprachkenner indess werden die Sache etwas bedenklicher finden und sich fragen, ob eine solche directe Frage nicht „*quis impediet?*" lauten sollte. Nach *impedituri sint* geben alle übrigen Handschr. die vorhandene Lücke theils im Text theils am Rande richtig an, auch der dem Lag. 9 so ähnliche M.; in Lag. 9 ist von einer Lücke wieder keine Spur; es bedurfte ja bloss der einleuchtenden Verbesserung *impedituri sunt.* Ein neuer Vorzug des Codex! denn wenn man nur *hunc* in *haec* noch verbessert, so ist alles übrige in Ordnung und

„rite procedit oratio", wie niemand zweifeln wird, der die desperate Stelle in folgender Gestaltung im neuen Text liest: *Unus si erit consul . ., haec iam qui impedituri sunt? Illa pestis immanis, importuna Catilinae perrumpet, qua propediem minatur: in agros suburbanos repente advolabit* etc. Wer kann so blödsinnig sein bei so durchsichtiger Klarheit der Gedanken und bei so rhetorischer Kraft im Ausdruck ein Wort hinzu oder eines hinwegwünschen zu wollen? Es waren aber auch zwei Meister, die an dem Kunststück geschaffen, der Kritiker, in Lag. 9 und sein Ehrenretter. Nachdem man über die eine Lücke glücklich bloss durch die Aenderung eines *i* in *u* ohne weitere Sprünge hinweggekommen war, stiess eine neue auf *qua po** minatur* (oder *qua p. r. minatur*). Darin erkannte der alte Kritiker *qua poterit etiam minatur* (so Lag. 9 und M), sinniger der neue *qua propediem minatur*. Es muss so sein, weil die Conjectur auf der Grundlage des Archetypus aufgebaut ist: andere werden freilich glauben, dass man eher etwa folgenden Gedanken nach dem Zusammenhang erwartet hätte: *Illa pestis immanis, manus importuna Catilinae prorumpet, quae perniciem iam diu bonis omnibus minatur* etc. Die Handschr., aus welcher der Poggianus abstammte, muss hier sehr schadhaft gewesen sein; denn wir begegnen sogleich wieder einer kleinen Lücke in den am mindest interpolierten Abschriften (so P, E, G und Lag. 10, 20, 25, 86), indem auf die Worte *in agros suburbanos repente advolabit* folgt: *versabitur** furor, in curia timor, in foro coniuratio, in campo exercitus, in agris vastitas.* Die Lücke ist in einigen Handschr. mit *in castris*, in Lag. 24 mit *in rostris* ausgefüllt. Dass Zumpt das ganz unpassende *in castris*, trotzdem dass es auch in Lag. 9 steht, verwarf ist zu billigen, aber auch *in rostris*, was er nach dem Collegienheft seines Oheims aufnahm, hat keine Wahrscheinlichkeit, weil *in foro* folgt und ein so specielles Wort hier überhaupt nicht am Platze ist. Im Gegensatz zu *suburbani agri* halten wir auch jetzt noch an der von uns früher vorgeschlagenen Ergänzung *in urbe* fest.

§. 86. *Deinde ego idem vos defensoris et amici officio adductus oro atque obsecro, iudices* etc. So Madvig vortrefflich aus der Lesart der reineren Handschr. *ego fide in vos*, welche Verbesserung auch Zumpt als nothwendig erkannt hat, wiewohl sich in M und Lag. 9 die Interpolation *ego fidem vestram* findet. Kurz darauf heisst es: *hominis miseri et cum corporis morbo, tum animi dolore confecti* etc. Da der Interpolator in Lag. 9 *cum* als Präposition ansah, fälschte er: *cum corporis morbo nimio animi dolore confecti.* In demselben §. heisst es: *nunc idem squalore et sordibus confectus, lacrimis ac maerore perditus vester est supplex, iudices, vestram fidem obtestatur* etc. Zumpt hat aus dem einzigen Lag. 9 drei ganz offenbare Interpolationen aufgenommen: *et squalore et sordibus* (werden Synonyma durch *et — et* geschieden?), *dolore* st. *maerore*, endlich *vestram supplex, iudices, vestram fidem obtestatur*, welche Anaphora mit falscher Wortstellung wahrscheinlich eine rhetorische Schönheit sein soll.

§. 88. *Si, quod Juppiter omen avertat, hunc vestris sententiis afflixeritis* etc. Dafür Lag. 9 aus Interpolation *crimen avertat.*

Die Rede schliesst mit den Worten §. 90: *Quem ego vobis, si quid habet aut momenti commendatio aut auctoritatis confirmatio mea, consul consulem, iudices, ita commendo, ut cupidissimum otii, studiosissimum bonorum, acerrimum contra seditionem, fortissimum in bello, inimicissimum huic coniurationi . . futurum esse promittam et spondeam.* Diese Schlussworte der Rede haben in der Ausgabe von Zumpt nach Lag. 9 folgende Aenderungen erlitten: *Quem ego vobis, si quid aut momenti commendatio aut auctoritatis confirmatio mea habet, consul consulem, iudices, commendo* (ohne *ita*), *ut cupidissimum atque studiosissimum bonorum . . futurum esse promittam et spondeam.* Weil Lag. 9 *si quid . . confirmatio mea valet* hat, so soll *si quid habet* in allen übrigen Handschr. wieder eine Conjectur sein, in der zwar das richtige Wort getroffen, aber wie die lectio corrupta von Lag. 9 zeige, die Wortstellung

verfehlt sei. Andere werden glauben dass der Schreiber, weil er *habet* vor *aut* übersah oder in seinem Original nicht vorfand, *valet* ex suo ingenio an beliebiger Stelle eingesetzt habe. Dass *cupidissimum atque studiosissimum bonorum* vielleicht als „minus elegans" erscheinen könne, vermuthet H. Zumpt selbst; aber richtig ist es doch, weil so einmal in seinem Idol steht. Solche, die ein richtiges Gefühl für rhetorischen Ausdruck haben, werden den doppelten Superlativ, wo noch drei Glieder mit einfachen Superlativen folgen, geradezu für unmöglich erklären; denn die Rhetorik hat in solchen Dingen eben so strenge Gesetze als die Grammatik. Kenner rhetorischen Sprachgebrauchs werden auch an der Zahl von vier Gliedern, statt der gewöhnlichen drei oder fünf, Anstoss nehmen. Die falsche Lesart in Lag. 9 ist wichtig für die Beurtheilung seines Werthes; denn sie gibt einen neuen sicheren Beleg, dass er nur in dritter Linie von dem cod. Poggianus abgeleitet sein kann. In diesem stand ohne Zweifel der Fehler *cupidissimum hosti*, ein Verderbniss, das aus der einem Abschreiber unverständlichen Form *oti* entstanden ist; nur in zwei der bekannten Handschr. erscheint *hosti* richtig verbessert (*oci* G, *otii* M), in mehreren (so 5 bei Zumpt) wurde es als sinnlos ausgelassen. Eine solche bereits interpolierte Handschr. lag dem Schreiber in Lag. 9 vor, der sodann die durch eine Auslassung nebeneinander gerathenen Superlative *cupidissimum studiosissimum* durch *atque* verbunden hat.

Dass Lag 9 nicht der archetypus sein kann, zeigen auch seine zahlreichen Auslassungen, deren wir gegen 30 gezählt haben. Auch diese im einzelnen aufzuführen und dabei die schweren Versündigungen, die Zumpt durch Annahme so mancher an dem ächten ciceronischen Text verschuldet hat, aufzudecken, wäre eine Zeit- und Papierverschwendung. Eben so wenig scheint es nöthig die zahllosen anderen Fehler in Lag. 9, die mehr als gemeine Verschreibungen denn als absichtliche Interpolationen zu betrachten sind (auch von diesen haben viele bei Zumpt Gnade gefunden), zu berühren; ihre Zahl ist aber

so gross, dass dieser einzige Umstand es unmöglich macht in diesem Codex den archetypus zu erkennen. Wer durch unsere obigen Nachweise von Interpolationen noch nicht zu anderen Ansichten über den Werth des Codex gekommen ist, würde auch durch weitere Beweise nicht überzeugt werden. Wichtiger ist einige Stellen hervorzuheben, aus denen erhellt, dass in den von uns oben bezeichneten Handschriften [10] die ursprüngliche Ueberlieferung am reinsten erhalten ist, oder aus ihren Lesarten noch einiger Gewinn für die Verbesserung des Textes zu entnehmen ist.

§. 1 haben G P und Lag 10, 24, 26 und 65 *ut ea res mihi fides magistratuique meo, populo plebique Romanae bene atque feliciter eveniret*, woraus Lambin richtig *fidei* verbessert hat. Wie wir in *populo plebique* einer alten Formel in den Worten des Gebets begegnen, eben so auch in *mihi fidei magistratuique*, wie die von Varro de l. lat. VI, §. 86 erhaltene Formel von den Censoren zeigt: *Quod bonum fortunatum felixque salutareque siet populo R. Quiritium reique publ. populi R. Quir. mihique collegaeque meo, fidei magistratuique nostro* etc. Begreiflich erscheint die Ausstossung eines durch leichtes Verderbniss unverständlich gewordenen Wortes, nicht aber, wie es aus Interpolation in den Text soll gerathen sein. Vgl. jetzt auch Kayser p. 774.

§. 3 stiess ich mich bei erneutem Studium der Rede in den Worten *cuius reprehensio me vehementer movet, non solum ut vobis .. verum etiam ut ipsi Catoni .. rationem facti mei probem* an *movet*, wofür man eher den Begriff „gemahnt", also *monet*, erwarten sollte, wie in Lag. 13, 20, 26 und 86 wirklich steht und gewiss auch noch in anderen zu finden ist.

In der schwierigen Stelle §. 9 „*et si turpe existimas te advocato illum ipsum, quem contra veneris, causa cadere*"

(10) In denselben Handschr. finden sich auch die meisten Spuren alter Orthographie, besonders in P, Lag. 10 und 25.

sollte man für *causa cadere* gerade das Gegentheil erwarten, weshalb man zu eben so kühnen Interpretations- als Emendationsversuchen gegriffen hat; beachtenswerth scheint die Variante *causae cadere* in Lag. 10, 18, 20, 25, 26, 65, 86 und E G, aus der vielleicht *e causa evadere* zu verbessern ist: „du hältst es für schimpflich, wenn der Gegner deines Clienten im Processe durchkommt", wie man ähnlich sagte *periculo evadere ex iudicio* ev. u. a. In dem folgenden §. haben die richtige Lesart *ac sic meus esset frater .. isto in loco* „als wenn mein Bruder da stände wo du stehst" nur Lag. 10, 13, 18, 24, 26, 86 und G P, die übrigen die lächerliche Interpolation *esses*, die auch in dem neuen Text zu lesen ist.

§. 11 a. E. haben nur Lag. 10, 13, 24, 26, 65 und G P *fugiendum fuit ut . . triumpharet* (vgl. jetzt Sorof p. 9), die übrigen die Interpolation *ne ut*, von der es unsicher ist, ob *ne* Fragewort sein soll oder gemachte Variante zu *ut*, weil *fugere* ein *ne* erwarten liess.

§. 13 ist die richtige Lesart *tempestivi convivii* (Kayser nennt sie p. 770 eine Conjectur!) nur in G P und Lag. 10, 13, 26, 65 erhalten, die übrigen haben *intempestivi*. Für *intempestiva convivia* hat man keinen Beleg als aus Curtius VI, cap. 4 und 5, wo es noch sehr fraglich ist, ob nicht auch dort die Lesart verderbt ist, wie denn auch wirklich der Bong. I an beiden Stellen *tempestivus* von erster Hand hat. Noch Tacitus kennt nur *tempestivae epulae* und *convivia*, s. Ann. XI, 37 und Hist. II, 68. Auch ist es klar dass bei der nicht in die Augen springenden Bedeutung von *tempestivus* eine Aenderung in *intempestivus* näher lag als umgekehrt.

§. 29 haben den richtigen Conjunctiv *potuerint*, der auch durch das Citat bei Quintilian VIII, 3, §. 79 bestätigt wird, an beiden Stellen nur Lag. 10, 26 und 65, die übrigen besseren wenigstens an der einen von beiden Stellen. Dass Zumpt *potuerunt* schrieb, versteht sich von selbst, weil so beidemal in Lag. 9 steht.

§. 31 zeigt der Name *Flaminini* in Lag. 10, 26, 86 und G

das leichte Verderbniss *Flamini*, die übrigen haben schlechter *Flaminii*. In demselben §. haben Lag. 10, 13, 24, 26, 65 und P *si qua parta . . gloria*, eine Lesart die Kayser und Sorof am wahrscheinlichsten in *aequa parta . . . gloria* verbessert haben; die geringeren haben statt *parta* blos *p.* (so auch Lag. 9), so dass alle Spur des ursprünglichen verwischt ist.

Die unlösliche Schwierigkeit, die §. 47 die Lesart *prorogationem legis Maniliae* bot, ist durch die glückliche Verbesserung Mommsens *perrogationem* beseitigt worden (vgl. Boot p. 362); sie wird bestätigt durch die Lesart von Lag. 10, 20, 24, 25, 26, 65, 86 und E, G, M, P *prerogationem* (oder *prerogationum*), wofür die übrigen die falsche Correctur *prorogationem* haben.

§. 54 steht das richtige *indiciis* st. *iudiciis* blos in P und Lag. 10, 24, 26. Den Abschnitt *de Postumi criminibus* und *Servii adulescentis* hat bekanntlich Cicero beim Niederschreiben der Rede nicht ausgeführt (s. das ausdrückliche Zeugniss bei Plin. epist. I, 20, 7) und an der betreffenden Stelle nur die Ueberschriften angemerkt. Diese verstanden die Abschreiber nicht, und liessen im Text nach den Ueberschriften entweder eine Lücke oder entfernten die Ueberschriften; ohne Lücke haben sie sich richtig nur in P und Lag. 26 erhalten.

In der oben besprochenen Stelle §. 60 haben die richtige Lesart *nonnulla forsitan conformare* blos Lag. 10, 13, 24, 26, 65 und P, die geringeren *confirmare* oder andere kleine Verderbnisse, aus welcher bereits verderbten Lesart sodann die Interpolation *in re confirmare* in M und Lag. 9 entstanden ist.

§. 77 ist in den Worten „*haec omnia ad rationem civitatis si dirigas*" aus Lag 10, 13 und P. die richtige Form *derigas* und eben so §. 3 *derigenti* aus Lag. 10 und 65 herzustellen, die in der neueren Zeit so viele Beglaubigungen aus genauen Collationen der ältesten Handschriften erhalten hat.

§. 85 haben Lag. 24, 26, 65, 86 und G allein richtig *prorumpet*, die übrigen *perrumpet*.

Eine Hauptstelle für das Erkenntniss der reineren Hand-

schriften ist die schon oben berührte §. 86, wo für *idem vos* Lag. 10, 13, 24, 65 das leichte Verderbniss *fide in vos* haben, die Mehrzahl der übrigen *fidem vel*, aus welcher Lesart in M und Lag 9 *fidem vestram* erwachsen ist. In demselben §. ist die vortreffliche Lesart *vester est supplex* nur in G, M, P und Lag. 10, 24, 26, 65 erhalten (*vestri est* Lag. 13), Lag. 9 hat allein *vestram supplex*, die übrigen aus falscher Auflösung einer Abkürzung *videtur est supplex*.

Wie sehr die Interpolation von Aftergelehrten des 15. Jahrhunderts in dieser Rede gehaust hat, ist oben an zahlreichen Beispielen gezeigt worden; die Rede hat aber schon früher ihre Correctoren gefunden, die sich namentlich angelegen sein liessen sie mit allerlei Zusätzen oder beigefügten Erklärungen, die dann in den Text selbst gerathen sind, auszuschmücken. Eine grosse Reihe von Glossemen haben besonders Kayser, Boot und Bake nachgewiesen, die ein künftiger Bearbeiter der Rede benützen wird, um sie in vielfach geläuterter Gestalt vorzulegen, aber diese reiche Quelle der Verbesserung erscheint noch nicht erschöpft. Vieles der Art, was ich zuerst gefunden zu haben glaubte, fand ich von anderen bereits hinweggenommen; ob was diese übersahen Stich halten wird, werden künftige Kritiker bei einer Prüfung der nachfolgenden Bemerkungen entscheiden.

Das sicherste äussere Kennzeichen eines Glossems ist der Zusatz eines *id est* (*i. e.*), *scilicet*, *nimirum* u. a. Wörter der Art. Auch von dieser Gattung haben sich noch zwei Glosseme der Aufmerksamkeit der Kritiker entzogen. §. 32 heisst es: *atqui si diligenter quid Mithridates potuerit et quid effecerit et qui vir fuerit consideraris, omnibus regibus, quibuscum populus Ro. bellum gessit, hunc regem nimirum antepones.* An *nimirum* nahm Bake mit Recht Anstoss (s. Mnemos. IX, 224), aber seine Vermuthung *hunc regem unum antepones* wird schwerlich auf Beifall rechnen können; die Schwierigkeit löst sich einfach, wenn man schreibt; *omnibus regibus . . hunc antepones.* In derselben Nacktheit erscheint ein anderer Zusatz §. 42: *Habuit proficiscens dilectum in Umbria* (Murena) . . *Ipsa*

autem in Gallia, ut nostri homines desperatas iam pecunias exigerent, aequitate diligentiaque perfecit. Tu interea Romae scilicet amicis praesto fuisti. Fateor, sed tamen etc. Soll ohne Annahme einer Glosse *scilicet* irgend einen Sinn geben, so müsste man es auf *amicis praesto fuisti* beziehen und darin eine spöttische Wendung erkennen, die hier nicht am Orte ist und als eine Beleidigung erschiene. Wie weit natürlicher erscheint es *scilicet* mit *Romae* zu verbinden, oder mit anderen Worten *Romae scilicet* als Glossem eines vorwitzigen Abschreibers zu bezeichnen, der einen Gegensatz zu *ipsa in Gallia* vermisste oder den Zusatz als blosse Erläuterung beifügte, die sodann in den Text Eingang gefunden hat.

Ein anderes deutliches Kennzeichen von Glossen ist, wenn zwei Worte ohne Verbindung neben einander stehen, von denen das eine zur Erklärung des andern diente, ohne dass eine Einsetzung von dem Erklärer beabsichtigt war. §. 58 las man bisher: *Bis consul fuerat P. Africanus et duos terrores huius imperii, Carthaginem Numantiamque, deleverat, cum accusavit L. Cottam. Erat in eo summa eloquentia, summa fides, summa integritas . . . Saepe hoc maiores natu dicere audivi, hanc accusatoris eximiam dignitatem plurimum L. Cottae profuisse.* Zu den letzten Worten gibt Zumpt die Lesarten der Handschr. in der Var. lectt. unrichtig an: *eximiam dignitatem* 9, M m. pr., reliqui *eximiam vim*, sed *vim et* M m. sec. Das richtige, das schon in meiner Ausgabe zu finden ist, erfahren wir im Commentar der Rede, wo es heisst: quod autem olim vulgabatur *eximiam vim dignitatem*, reperitur sane in deterioribus omnibus codd., sed et auctoritate duorum optimorum reiicitur et per se ipsum est incommodum. Ganz genau ist auch diese Angabe noch nicht; denn da schon die Abschreiber sich an *eximiam vim dignitatem* stiessen, so schoben sie *et* ein, wie ausser M m. sec. noch 4 andere Handschr. meines Apparates haben und sicher auch eine Anzahl der Lagomarsinischen. Eine andere Frage ist, ob in der Lesart der sogenannten duo optimi, aus denen allein die Vulgata *eximiam dignitatem* angeführt wird,

wirklich die richtige Lesart erhalten sei. Da alle übrigen *vim dignitatem* haben, so wird man nicht zweifeln diese Lesart als die des Poggianus zu erkennen. So bleibt nunmehr zu entscheiden, welches das ächte Wort, welches das erklärende ist; auch darüber wird kaum ein Zweifel obwalten, wenn man Cicero selbst hören will, der also fortfährt: *Noluerunt sapientissimi homines, qui tum rem illam iudicabant, ita quemquam cadere in iudicio, ut nimiis adversarii viribus abiectus videretur* und §. 59 sagt: *Nolo accusator in iudicium potentiam adferat, non vim maiorem aliquam, non auctoritatem excellentem, non nimiam gratiam.* Wenn Cicero dem Africanus eine *eximia vis* beilegte, d. h. eine ungemeine Kraft um andere durch das Gewicht seiner Persönlichkeit zu beeinflussen, so ist es begreiflich, wenn ein solches *vis* durch *dignitas* erklärt wurde, nicht aber würde man umgekehrt *dignitas* durch *vis* umschrieben haben. Wie hier das erklärte Wort durch das (es unrichtig) erklärende verdrängt wurde, so sind an einer anderen Stelle beide zusammen in den Text gekommen. §. 67 liest man in den Ausgaben: *Quare ut ad id, quod institui, revertar, tolle mihi e causa nomen Catonis, remove ac praetermitte auctoritatem . . ., congredere mecum criminibus ipsis.* Es ist sicher keine Verbesserung, wenn in Lag. 9 und M das sogenannte Asyndeton *remove praetermitte* der übrigen Handschr. durch Einsetzung von *ac* beseitigt ist. Damit ward nur der glossematische Zusatz *praetermitte* dem Erkenntniss entzogen. Dass bloss *remove auctoritatem* zu schreiben ist, ergibt sich, abgesehen davon dass *praetermitte* nach *remove* als ein schwacher Begriff erscheint, aus dem rhetorischen Parallelismus der drei Glieder *tolle . . remove . . congredere.* Andere nicht so augenscheinliche Stellen sind folgende.

§. 3. *Et primum M. Catoni vitam ad certam rationis normam derigenti et diligentissime perpendenti momenta officiorum omnium de officio meo respondebo. Negat fuisse rectum Cato me et consulem* etc. Durch die Stellung erscheint das zweite *Cato* verdächtig; hätte Cicero gegen seine sonstige Gewohnheit

den Namen wiederholt, so hätte er wohl geschrieben: *negat Cato fuisse rectum.*

§. 15. *Paria cognosco esse ista in L. Murena, atque ita paria, ut neque ipse (abs te?) dignitate vinci potuerit neque te dignitate superarit.* Das zweite *dignitate* ist zu streichen.

§. 23. *Et quoniam mihi videris istam scientiam iuris tamquam filiolam osculari tuam* etc. Irren wir nicht, so würde der Gedanke ohne *iuris* „deine Wissenschaft" kräftiger lauten.

Zu §. 46 wurde von Boot und Rinkes treffend bemerkt, dass Cicero nicht schreiben konnte: *Itaque sic statuo fieri nullo modo posse ut idem accusationem et petitionem consulatus diligenter adornet atque instruat*, sondern nur *accusationem et petitionem* ohne *consulatus*, was für Kundige keines näheren Beweises bedarf; aber ebenso nothwendig ist es auch dass man am Anfang der betreffenden Erörterung §. 43 schreibe: *Petere nescire te, Servi, persaepe tibi dixi*, nicht *petere consulatum*, als ob Cicero andeuten wollte, dass Servius blos das nicht verstehe, wie man sich um das Consulat zu bewerben habe. Von diesem ist in der ganzen Erörterung Cap. 21 und 22 keine Sprache, sondern nur von der *petitio* überhaupt; blos an einer Stelle sagt Cicero, aber mit steigerndem Zusatz: *Petitorem ego, praesertim consulatus, magna spe . . in campum deduci volo* §. 44.

§. 43. *Nescio quo pacto semper hoc fit, neque in uno aut altero animadversum est, sed iam in pluribus, simul atque candidatus accusationem meditari visus est, ut honorem desperasse videatur.* Bei den vielen Entstellungen, welche die Rede durch Zusätze aller Art erfahren hat, wird man an der Richtigkeit des überaus matten *sed tam in pluribus* wenigstens zweifeln dürfen.

Eine für die Kritik und Erklärung schwierige Stelle ist 24, §. 49: *Catilinam interea alacrem atque laetum* (videbant), *stipatum choro iuventutis, vallatum indicibus atque sicariis, inflatum cum spe militum, tum collegae mei, quem ad modum dicebat ipse, promissis, circumfluentem colonorum Arretinorum et Faesulanorum exercitu, quam turbam dissimillimo ex genere*

distinguebant homines perculsi Sullani temporis calamitate. Um zuerst von dem letzten Satzgliede zu sprechen, so bieten die Worte *dissimillimo ex genere* keine geringe Schwierigkeit. Zieht man sie zu *turbam*, wie die Wortstellung empfiehlt, so erscheint der Singular anstössig, für den man durchaus den Plural erwarten sollte, vgl. or. in Catil. II, c. 8 und 9; auch wäre sodann die Stelle mit der zweiten Catilinarischen Rede in Widerspruch, in der §. 20 die verarmten Sullanischen Colonisten als ein genus der Catilinarier bezeichnet werden. Eben so befremdlich wäre die ganze Darstellung, wenn von einer turba, die schon aus ganz verschiedenen Menschenclassen bestand, noch besagt würde dass in sie eine besondere Gattung von Leuten eine Schattierung gebracht habe. So muss man sich bequemen mit Tischer *dissimillimo ex genere* als Attribut zu *homines* zu fassen, was die Wortstellung kaum erlaubt, abgesehen davon, dass die Darstellung durch diesen an und für sich unnöthigen Zusatz eine gewisse Schwerfälligkeit erhält. So müssen wir, bis eine genügende Rechtfertigung der fraglichen Worte gegeben ist, annehmen, dass *dissimillimo ex genere* als Erklärung zu *distinguebant* in den Text gekommen sei. Wo möglich noch schwieriger sind die Worte *inflatum spe militum.* Fasst man den Genetiv als einen objectiven, so würde von den zwei möglichen Uebersetzungen „durch die Hoffnung auf Soldaten (d. i. Soldaten zu bekommen)" oder „durch die H. auf die Soldaten" der einen ein sprachliches, der zweiten ein sachliches Bedenken entgegenstehen. Hingegen den Genetiv als subjectiven zu fassen erscheint an sich in Verbindung mit *inflatus* völlig unnatürlich, abgesehen von dem sachlichen Bedenken wegen *milites*, als ob es schon damals einen Kriegerstand gegeben hätte. Der ganze Abschnitt, der §. 53 mit den Worten schliesst *„huic mirandum est magno adiumento Catilinae subitam spem consulatus adipiscendi fuisse"* handelt nur von den Hoffnungen, die sich Catilina aufs Consulat gemacht hat, und auch die bis jetzt so unverständlichen Worte werden kaum anders als *inflatum cum spe consulatus tum collegae mei.. promissis* gelautet haben.

§. 63. Unter den Sätzen der Akademiker klingt einer fast wie Unsinn: *ipsum sapientem saepe aliquid opinari quod nesciat*, wo man doch hätte erwarten sollen, *quod non certum sciat*. Die Worte sind ohne Zweifel als Glossem auszuscheiden; dem *aliquid opinari* der Akademiker steht entgegen das Axiom der Stoiker §. 61: *sapientem nihil opinari*, eben so §. 62 *sapiens nihil opinatur*.

In den vielbesprochenen Worten §. 65 haben die Handschriften: „*Misericordia commotus ne sis*“ *Etiam in dissolvenda severitate sed tamen est laus aliqua humanitatis*. Die Schwierigkeiten, welche die Worte *in dissolvenda severitate* bilden, sei es dass man sie in der überlieferten Stellung erklären (s. Tischer) oder durch Transposition in den Gegensatz bringen will, heben sich am einfachsten, wenn man sie als eine Erläuterung zu dem Satz *est laus aliqua humanitatis* ausscheidet. Lautete die Entgegnung: *Etiam, sed tamen est laus aliqua humanitatis* „allerdings, aber die Menschlichkeit verdient doch auch ihr Lob“, so ist die in den übrigen Gliedern durchgeführte Kürze des Ausdrucks auch in diesem hergestellt. Vorsichtige Lexicographen werden sich hüten die Phrase *dissolvere severitatem* ohne Warnung als ciceronisch zu bezeugen; dasselbe Verbum spielt auch eine Rolle in dem grossen Glossem in der Rede post red. ad pop. §. 23, das jetzt auf die Auctorität des alten cod. Par. beseitigt ist. In den zunächst folgenden Worten: „*In sententia permaneto. Vero, nisi sententiam sententia alia vicerit melior*“ nahm schon Ernesti, der für ciceronische Latinität ein so feines Ohr hatte, Anstoss und schrieb: *vero, nisi vicerit melior*; vielleicht genügt es, wenn bloss *sententiam* entfernt wird.

36, §. 76. In der Widerlegung des Cato, der den richtigen Satz aufgestellt hatte „*negat iudicium hominum in magistratibus mandandis corrumpi voluptatibus oportere*“ behilft sich Cicero mit einigen allgemeinen Phrasen und mit der Erzählung einer Anecdote von Q. Tubero, der das Leichenmal zu Ehren des Scipio Africanus in so armseliger Weise ausgestattet

hatte, dass ihn das Volk aus Verdruss hierüber bei der Praetorenwahl durchfallen liess. Diese Erzählung schliesst mit den Worten: *Odit populus Romanus privatam luxuriam, publicam magnificentiam diligit: non amat profusas epulas, sordes et inhumanitatem multo minus. Distinguit rationem officiorum ac temporum, vicissitudinem laboris ac voluptatis. Nam quod ais nulla re adlici hominum mentes oportere ad magistratum mandandum nisi dignitate, hoc tu ipse, in quo summa est dignitas, non servas.* Da wir noch keinen leidlichen Commentar der Rede besitzen, so darf es nicht Wunder nehmen, dass man über die dunklen Worte *distinguit rationem officiorum ac temporum, vicissitudinem laboris ac voluptatis* bei den Erklärern keine Auskunft findet. Sie schweigen alle mit Ausnahme von Tischer, der jedoch ihre Schwierigkeit kaum geahnt zu haben scheint. Und doch ist ein Wort unverständlicher als das andere. Man sieht nicht ein was *ratio* heissen soll, noch weniger begreift man den Gegensatz von *officia ac tempora*, der geradezu ein Unsinn scheint; der Ausdruck *populus distinguit vicissitudinem laboris ac voluptatis* ist so seltsam, dass selbst Tischer, der in einer Ausgabe für Schüler ein *distinguere rationem officiorum ac temporum* als selbstverständlich ansieht, doch hier eine Bemerkung macht und unter Annahme eines unerhörten Zeugma uns belehrt, dass *distinguit* im Sinne von *postulat* oder *probat* gesetzt sei. Damit soll eine Conformität der Sentenz mit §. 74 „*Romani homines tempora voluptatis laborisque dispertiunt*" hergestellt sein. Gemahnt schon die ganze Abfassung des Satzes fast in jedem Worte, dass hier nicht die Sprache eines Cicero, sondern der Gallimathias eines Spätlings vorliege, so noch mehr die Stellung, in welcher der Gemeinplatz erscheint, der weder mit den vorausgehenden noch mit den folgenden Worten in irgend einer Beziehung steht. Wie sich ein so unsinniger, nach Form und Inhalt gleich abgeschmackter Gedanke in den Text verirrt hat, ist freilich schwer zu sagen; möglicher Weise aus dem Grunde, weil sein Schöpfer zwischen dem Satze *non amat profusas epulas* und *Nam*

quod ais eine Verknüpfung vermisste, für die aber doch in dem nachgestellten *inhumanitatem* eine lose Vermittlung gegeben erscheint. Freilich darf man *inhumanitas* nicht, wie Freund in seinem Wörterbuch thut, Knauserei, Filzigkeit erklären, was *sordes* heisst, sondern man hat es im Sinne von „unfeine Lebensart, Mangel an L." zu fassen.

Ich füge noch einige andere Vermuthungen bei, die sich mir beim erneuten Studium der Rede ergeben haben.

§. 8. *Quae si causa non esset, tamen vel dignitas hominis vel honoris eius quem adeptus est amplitudo summam mihi superbiae crudelitatisque famam inussisset.* Die Bedeutung von *summus* erlaubt kaum die Verbindung mit *fama*, daher wohl *summae* zu verbessern ist. Minder wahrscheinlich ist Bake's Vermuthung *amplitudo summa.* Am Schlusse des vorausgehenden §. ist wohl zu schreiben: *sic existimo, sic mihi persuadeo, me tibi contra honorem L. Murenae, quantum tu a me postulare ausus es* (statt *ausus sis*), *tantum debuisse, contra salutem nihil debere.*

§. 11. *Obiecta est Asia, quae ab hoc non ad voluptatem et luxuriam expetita est, sed in militari labore peragrata.* Hier scheint *in*, wie so oft, aus Dittographie des folgenden *m* entstanden; der Gedanke verlangt: *sed militari labore peragrata;* vgl. Liv. 35, 12, 11 [11].

Der Redner fährt fort: *Qui si adolescens patre suo imperatore non meruisset, aut hostem aut patris imperium timuisse aut a parente repudiatus videretur. An . . . huic fugiendum fuit* etc. *Hic vero, iudices, et fuit in Asia et viro fortissimo, parenti suo, magno adiumento in periculis . . fuit.* Die Wie-

(11) Auch §. 23 in den W. „*sed illud dicam, nullam esse in illa disciplina munitam ad consulatum viam*" könnte man wegen *munitam* vermuthen dass *in* zu streichen ist, aber jedenfalls ist *illa* in *ista* zu verbessern; s. §. 23 *istam scientiam*, §. 24 *in isto vestro artificio*, [illegible] *in isto studio*, §. 28 *in ista scientia*, §. 29 *isti vestrae exerci-*

derholung von *hic* vor *vero* ist überhaupt nicht gefällig und liesse nur die Uebersetzung zu „dieser ist in der That, Richter, in Asien gewesen", die Niemand billigen wird. Das anstössige Pronomen ist wahrscheinlich aus einem nicht verstandenen *nunc* durch Correctur in den Text gekommen; *nunc vero* „so aber ist er wirklich in Asien gewesen", ist diejenige Form, die als Gegensatz zu *qui si non meruisset* erwartet wird. Zur Unterstützung kann die Var. *tunc vero* in Lag. 26 dienen.

§. 33. *Nam cum totius impetus belli ad Cyzicenorum moenia constitisset eamque urbem sibi Mithridates Asiae ianuam fore putasset . ., perfecta a Lucullo haec sunt omnia, ut urbs fidelissimorum sociorum defenderetur et omnes copiae regis diuturnitate obsessionis consumerentur.* Die Handschr. haben *ut omnes*, was längst Lambin, der ein richtiges Gefühl für ciceronische und rhetorische Latinität hatte, in *et omnes* verbessert, aber Zumpt wieder zurückgeführt hat. Irren wir nicht, so verlangt der richtige rhetorische Ausdruck noch die weitere Verbesserung: *perfecta ita a Lucullo haec sunt omnia, ut et urbs fid. soc. defenderetur et omnes copiae regis . . consumerentur.* Hingegen scheint am Anfang dieses §. „*alterius res et terra et mari calamitosae vehementer et opes regis et nomen auxerunt*" *et* vor *opes* ein Zusatz zu sein, indem bei einer Partition, die hier an und für sich nicht nothwendig, Cicero wohl geschrieben hätte: *regis et opes et nomen.*

§. 34. *Itaque ipse Pompeius regno possesso, ex omnibus oris ac notis sedibus hoste pulso, tamen tantum in unius animo posuit, ut, cum omnia, quae ille tenuerat . ., victoria possideret, tamen non ante quam illum vita expulit (expulisset?) bellum confectum iudicaret.* Hier sollte man eher erwarten *tantum tamen* (vgl. §. 33 g. E.), allein da *tamen* auch im Consecutivsatz folgt, so ist es wohl aus Dittographie bei der so grossen Aehnlichkeit der Abkürzungszeichen für *tamen* und *tantum* entstanden.

§. 42. *Cogendi iudices inviti* (sc. in quaestione peculatus), *retinendi contra voluntatem; scriba damnatus, ordo totus ali-*

enus; Sullana gratificatio reprehensa, multi viri fortes et prope pars civitatis offensa est; lites severe aestimatae; cui placet obliviscitur, cui dolet meminit. Hier verlangt nicht blos der Sinn die Verbesserung *alienatus*, sondern auch die in allen Gliedern durchgeführte Annomination: *cogendi — retinendi, damnatus — alienatus, reprehensa — offensa, cui placet — cui dolet.* Ferner ist das den Parallelismus der Glieder störende *est* nach *offensa* zu tilgen. Auch geben wir zu bedenken, ob nicht, da in allen Gliedern die Zweitheiligkeit durchgeführt ist, nach *lites severe aestimatae*, das so allein stehend ziemlich matt erscheint, ein Glied ausgefallen ist, wie z. B. *pecuniae acerbe exactae*, wenn nicht vielmehr, worauf mich ein Freund aufmerksam macht, in dem vermissten Satzglied der Eindruck geschildert war, den die severa litium aestimatio hervorgerufen hat.

c. 26, §. 52. *His tum rebus commotus et quod homines iam tum coniuratos cum gladiis in campum deduci a Catilina sciebam, descendi in campum cum firmissimo praesidio fortissimorum virorum et cum illa lata insignique lorica* etc. In dieser Stelle ist mehreres nicht in Ordnung. Dass zunächst das zweite *in campum* zu streichen ist, habe ich bereits in den Addenda der Züricher Ausgabe bemerkt, und so auch Boot Mnem. V, 352. Für die vielbesprochene *lata lorica* ist noch keine genügende Erklärung gefunden und vielleicht *cum illa hamata . . lorica* zu verbessern. Auf den schlimmsten Fehler der Stelle „*quod homines iam tum coniuratos cum gladiis in campum deduci a Catilina sciebam*" hat zuerst Bake Mnem. IX, 235 aufmerksam gemacht und ihren Widerspruch mit §. 44 (*petitorem . . magnis copiis et in forum et in campum deduci volo*) nachgewiesen. Er selbst schreibt mit Versetzung der Casus: *quod ab hominibus cum gladiis in campum deduci Catilinam sciebam*; vielleicht ist jedoch der ganze Zusatz *homines iam tum coniuratos* zu beseitigen und bloss zu schreiben: *quod cum gladiis* (= armata copia) *in campum deduci Catilinam sciebam.* Dass jedenfalls ein starkes Glossem vorliegt zeigt schon das

müssige *iam tum* in seiner Stellung zwischen *homines* und *coniuratos*.

§. 63 hat man übersehen, dass es nicht *fatebor enim, Cato, me quoque in adulescentia diffisum ingenio meo quaesisse adiumenta doctrinae* heissen darf, sondern *fateor enim*, wie auch §. 58 nach der richtigen Bemerkung eines Mitgliedes des hiesigen philologischen Seminars, des H. Stanger, *primum illud deprecor* zu verbessern sein wird.

Eine der schwierigsten und dunkelsten Stellen der Rede ist c. 32, §. 67, wo Cicero, nachdem er einige Sätze aus der lex Tullia de ambitu mitgetheilt hat, so fortfährt: *Ergo ita senatus si iudicat contra legem facta haec videri, si facta sint, decernit, quod nihil opus est, dum candidatis morem gerit. Nam factum sit necne vehementer quaeritur: sin factum est, quin contra legem sit dubitare nemo potest.* Die Worte *decernit quod nihil opus est, dum candidatis morem gerit* erklärt man seltsamer Weise so: „Damit hat er eigentlich etwas Ueberflüssiges beschlossen, blos der Bewerber zu Liebe, die einen solchen Zusatz im Gesetze wünschten." Allein von einem solchen Zusatz ist im Gesetze selbst keine Spur zu finden; es lautet, wie alle übrigen: *si hoc illudve factum esset, contra legem factum videri.* Alles scheint in Ordnung, wenn man mit Aenderung eines einzigen Buchstabens schreibt: *dum candidatus morem gerit*: der Senat gibt eine Verfügung, die von keiner Bedeutung ist, so lange ein Bewerber den gesetzlichen Bestimmungen nachkommt, woran sich treffend anschliesst: *nam factum sit necne vehementer quaeritur* etc. So erhält auch *dum*, was bei der handschriftlichen Lesart nicht zu begreifen ist, seine richtige Beziehung; auch fällt das von Boot angeregte Bedenken hinweg, der den ganzen folgenden Satz „*atque id decernitur omnibus postulantibus candidatis* bis *intellegi possit*" streichen wollte; denn, sagt er iis nihil continetur quod non inest in illis verbis „*Senatus . . decernit quod nihil opus est, dum candidatis morem gerit*", atque argumentatio male interrumpitur. Auch von einer Unterbrechung der argu-

mentatio kann keine Rede sein; die Worte *Atque id decernitur* etc. enthalten nur einen Zusatz zur sophistischen Beweisführung, deren innere Schwäche Cicero selbst fühlen muste. So fügt er noch bei: Dazu kommt noch, dass diese Verfügung dem Verlangen aller Bewerber nachkommt (also eben so gut dem des Murena als jedwedes anderen); denn keiner will dass von einem Mitbewerber das Gesetz mit Füssen getreten werde.

In den Worten §. 71 „*atque haec a nobis petunt omnia, neque ulla alia re, quae a nobis consequuntur, nisi opera sua compensari putant* nahm vielleicht Kayser nicht ohne Grund an *opera sua* Anstoss, wofür er *opera hac* schreiben wollte. Erscheint eine Aenderung nöthig, so ist wohl *opera assidua* zu verbessern; vgl. §. 70 a. E.

Nach der grösseren Lücke am Schluss von c. 34, in welcher der Redner einzelne Abweichungen von dem Gesetze de ambitu unter Entschuldigungen für seinen Clienten beigebracht hatte, heisst es §. 73: *Haec omnia sectatorum, spectaculorum, prandiorum item crimina a multitudine in tuam nimiam diligentiam, Servi, coniecta sunt, in quibus tamen Murena senatus auctoritate defenditur.* Die Schwierigkeit oder vielmehr Widersinnigkeit dieser Worte hat zuerst Bake beleuchtet, der Mnem. IX, 240 bemerkt: Nondum assequi mihi licuit, quid sit *crimina sectatorum coniicere in Servii diligentiam* Quid in aliquo libro legerit Camerarius, nescio: sed hanc eius reperio prudentem interpretationem: „hoc videtur dicere, crimina a multitudine collecta a Servio, nimia quadam diligentia et immodico accusandi studio." Allein mit der Abhilfe, die Bake selbst vorschlägt „*crimina e multitudine tua nimia diligentia, Servi, confinxit*" hat die Verbesserung der Stelle nichts gewonnen. Auch ihm ist entgangen dass Cicero nicht sagen konnte: *sectatorum, spectaculorum, prandiorum item crimina,* weil ein solches *item* in rhetorischer Aufzählung unerhört ist. Woher ist aber dieses *item* in den Text gerathen? Ich denke von einem Leser, der in der Aufzählung der crimina die multitudo obviam prodeuntium (c. 33 in.) vermisste, und so am Rande oder über der

Zeile beisetzte: *item crimina a multitudine.* Scheidet man diese störenden Worte aus, so ergibt sich von selbst die einfache Verbesserung: *haec omnia sectatorum, spectaculorum, prandiorum crimina tua nimia diligentia, Servi, conlecta sunt.*

§. 86 *Nunc idem squalore et sordibus confectus, lacrimis ac maerore perditus vester est supplex, iudices, vestram fidem obtestatur, misericordiam implorat, vestram potestatem ac vestras opes intuetur.* Die rhetorische Concinnität verlangt den Zusatz von *vestram* vor *misericordiam,* dessen Ausfall zwischen *er* und *m* bei der bekannten Abkürzung von *uester* sich sehr leicht erklärt. In den unmittelbar folgenden Worten „*Nolite, per deos immortales, iudices, hac eum re, qua se honestiorem fore putavit, etiam ceteris ante partis honestatibus atque omni dignitate fortunaque privare*" hat man längst erkannt, dass der Gedanke die Einsetzung von *cum* vor *hac re* verlangt; denn Cicero sagt: nolite cum consulatu etiam ceteris a. p. honestatibus eum privare. Mit eben so gutem Grunde hat man an *re* Anstoss genommen, das aber schwerlich zu ändern, sondern einfach zu streichen ist; zu *cum hac eum qua* etc. ist aus dem folgenden *honestate* zu ergänzen.

§. 87. *Invidiam vero his temporibus habere consulatus ipse nullam potest; obicitur enim contionibus seditiosorum, insidiis coniuratorum, telis Catilinae* etc. Es ist zu verbessern: *obicitur enim coitionibus seditiosorum* etc.

§. 89. *In ea porro provincia quo animo C. Murenam fratrem suum aspiciet! Qui huius dolor, qui illius maeror erit! quae utriusque lamentatio! quanta autem perturbatio fortunae atque sermonis, quod quibus in locis paucis ante diebus factum esse consulem Murenam nuntii litteraeque celebrassent et unde hospites atque amici gratulatum Romam concurrerent, repente existet*[12] *ipse nuntius suae calamitatis.* Für

(12) Die Handschriften *exstet*, was auch aus *eo accedet* verderbt sein könnte.

perturbatio sähe man lieber *permutatio*, da hier nur der einfache Begriff „Umschlag“ am Orte scheint; aber jedenfalls ist das folgende *quod* vor *quibus in locis* in *quom* zu verbessern.

Das auswärtige Mitglied Herr Dr. Th. Mommsen in Berlin übergab durch Herrn Halm die Abschrift der „Autobiographie des Venezianers Giovanni Bembo“ aus dem Münchner Codex Lat. 10801.

Der Abdruck dieses Stückes folgt im nächsten Hefte.

Verzeichniss

der in den Sitzungen der drei Classen der k. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Einsendungen an Druckschriften.

Februar bis April 1861.

Von der *k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:*

a) Monatsbericht. December 1860. Januar, Februar, März, April 1861. Berlin 1861. 8

b) Register für die Monatsberichte der k. Akademie der Wissenschaften vom J. 1836—58. Berlin 1861. 8.

Von der *k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:*

a) Sitzungsberichte der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe XLII. Bd. Nr. 21 — 24. October — November 1860. November 1860. Wien 1860. 8.

b) Sitzungsberichte der philos.-histor. Classe. XXV. Bd. 3. und 4. Heft. Jahrg. 1860. October und November. Wien 1860. 8.

c) Archiv für Kunde österreichischer Geschichts-Quellen. 25. Bd. I. und II. Hälfte. Wien 1860. 8.
d) Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt der Meteorologie und des Erdmagnetismus. VII. Bd. Jahrg. 1855. Wien 1860. 4.

Von der *physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg:*

a) Würzburger medicinische Zeitschrift. II. Bd. 1. 2. und 3. Heft. Würzb 1861. 8.
b) Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. II. Bd. 1. Heft. Würzburg 1861. 8.

Vom *historischen Verein von Unterfranken und Aschaffenburg in Würzburg:*

Archiv. 15 Bd. 2. und 3. Heft. Würzburg 1861. 8.

Vom *landwirthschaftlichen Verein in München:*

Zeitschrift. April IV. Mai V. Juni VI. und Juli VII. 1861. München 1861. 8.

Von der *Royal Society in Edinburgh:*

a) Transactions. Vol. XXII. Part. II. For the session 1859—1860. Edinburgh 1860. 4.
b) Appendix to the Makerstoun magnetical and meteorological obser vations. Supplement to vol. XXII. of the transactions. Edinburgh 1860. 4.
c) Proceedings. Session 1859—60. Edinburgh 1860. 8.

Von der *Royal Institution of Great Britain in London:*

Notices of the proceedings at the meetings of the members. Part. X. Nov. 1859. — Juli 1860. London 1860. 8.

Von der *Royal Society in London:*

Proceedings. Vol. X. Nr. 39. 40. 41. Proceedings. Vol. XI. Nr. 42. Lond 1860—61. 8.

Von der *Geological Society in London:*

Quaterly Journal. Vol. XVII. Febr. 1. 1861. Nr. 65. London 1861. 8.

Von der *Asiatic Society of Bengal in Calcutta:*

a) Journal. New Series. Nr. CIV. Nr. CCLXXVIII. Nr. III. Journal. New Series. Nr. CV. Nr. CCLXXIX. Nr. IV. 1860. Calcutta 1860. 8.
b) Bibliotheca Indica a collection of oriental works. Nr. 149—155. 156. 157. 158. Calcutta 1860. 8. 4.

Von der *Geological Society in Dublin:*

Journal. Vol. VIII. Part. 3. Dublin 1860. 8.

Von der *Royal geographical Society in London:*

Proceedings. Vol. IV. Nr. V. 1860. London. 8.

Vom *Museum Francisco-Carolinum in Linz:*

Zwanzigster Bericht. Nebst der 15. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Enns. Linz 1860. 8.

Vom *Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt:*

Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. VI. Nr. 7 — 12. 1860. Hermannstadt 1860. 8.

Von der *Redaction des Correspondenzblattes für die gelehrten- und Realschulen in Stuttgart:*

Correspondenzblatt, März Nr. 3, April Nr. 4 und Mai Nr. 5. 1861. Stuttg. 1861. 8.

Von der *pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie in Speier:*

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. XV. Heft 3 und 4. März 1861. Heidelberg 1861. 8. Bd. XV. Heft 5. Mai 1861.

Von der *Universität in Heidelberg:*

Heidelberger Jahrbücher der Literatur unter Mitwirkung der vier Facultäten. 54. Jahrg. 2. Heft. Februar 3. 4. und 5. Heft. März, April und Mai Heidelberg 1861. 8.

Vom *zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:*

Correspondenzblatt. 14. Jahrg. Regensb. 1860. 8.

Von der *Académie des sciences in Paris:*

Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. LII. Nr. 8. 10. 13. Fevrier. Mars. Avril 1861. Paris 1861. 4. Tom. LII. Nr. 19. 20. 21. Mai 1861.

Von der *deutschen morgenländischen Gesellschaft in Leipzig:*

a) Zeitschrift. 15. Bd. 1. und 2. Heft. Leipzig 1860. 8.
b) Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. II. Bd. Nr. 2. Die Gâthâs des Zarathustra. II. Abtheil. Leipzig 1860. 8.
c) Indische Studien. Beiträge für die Kunde des indischen Alterthums. I. Bd. 1. Heft. Berlin 1861. 8.

Von der *deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:*

Zeitschrift. XII. Bd. 2. Heft. Februar — Mai 1860. Berlin 1860. 8.

Vom *Verein für hessische Geschichte und Landeskunde in Kassel:*

a) Zeitschrift. Achtes Supplement. Kassel 1861. 8.
b) Periodische Blätter der Geschichts- und Alterthumsvereine zu Kassel, Darmstadt und Wiesbaden. Nr. 15. 16. Januar 1861. Kassel 1861. 8.

Von der *chemical Society in London:*

Quaterly Journal. Nr. LII. Vol. XIV. I. April 1861. Nr. LIII. London 1861. 8.

Vom *Verein für Geschichte und Alterthumskunde in Frankfurt am Main:*

Mittheilungen. Nr. 4. Frankfurt am Main 1860. 8.

Von der *Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde in Hanau:*

Jahresbericht über die Gesellschaftsjahre vom August 1858 bis dahin 1859 und vom August 1859 bis dahin 1860. Hanau 1861. 8.

Vom *physikalischen Verein in Frankfurt am Main:*

Jahresbericht für das Rechnungs-Jahr 1859 — 1860. Frankfurt am Main 1860. 8.

Vom *Reale Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti in Mailand:*

a) Atti. Volume II. Fasc. VII. VIII. IX. X. und XI. Milano 1861. 4.
b) Memorie. Vol. VIII. II. della Serie II. Fasc. V. Milano 1861. 4.

Vom *naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg:*

Verhandlungen. Bd. II. III. Heidelberg 1860. 8.

Vom *k. preussischen statistischen Bureau in Berlin:*

Zeitschrift. Nr. 6. März 1861. Berlin 1861. 4.

Von der *Société des sciences in Neuchatel:*

Bulletin. Tom. V. Neuchatel 1860. 8.

Vom *Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau in Wiesbaden:*

Jahrbücher. 14. Heft. Wiesbaden 1859. 8.

Von der *Société Vaudoise des sciences naturelles in Lausanne:*

Bulletin. Tom. VI. Nr. 47. Lausanne 1860. 8.

Von der *natuurkundigen Vereeniging in Nederlandsch Indie in Batavia:*

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie. 4. Serie. Deel XX. Deel VI. Aflevering IV — VI.
Deel XXI. V. Serie. Deel VI. Aflevering IV — VI.
Deel XXII. V. Serie. Deel II. Aflevering I — II. Batavia 1860. 8.

Vom *Verein für Geschichte der Mark Brandenburg in Berlin:*

Riedels Codex diplomaticus Brandenburgensis. Sammlung der Urkunden, Chroniken und sonstigen Geschichtsquellen für die Geschichte der Mark Brandenburg und ihrer Regenten:

a) des I. Haupttheils 20. Bd. oder der Urkunden-Sammlung für die Orts- und speciellen Landesgeschichten;

b) des dritten Haupttheiles dritter Band oder der Sammlung für allgemeine Landes und churfürstliche Hausangelegenheiten. Berl. 1861. 4.

Vom *Verein für hamburgische Geschichte in Hamburg:*

Hamburgische Chroniken. III. Heft. Hamburg 1861. 8.

Von der *Redaction des schweizerischen Museums in Bern:*

Neues schweizerisches Museum. Zeitschrift für die humanistischen Studien und das Gymnasialwesen in der Schweiz. Erster Jahrgang 1. und 2. Doppelheft. Bern 1861. 8.

Vom *historischen Verein von und für Oberbayern in München:*

a) Oberbayerisches Archiv für vaterländische Geschichte. 19. Bd. 3. Heft. München 1858 — 60. 8.
b) Zweiundzwanzigster Jahresbericht für das Jahr 1859. München 1860. 8.

Vom *historischen Verein für Niederbayern in Landshut:*

Verhandlungen. VII. Bd. I. II. Heft.

Von der *Société Linnéenne de Normandie in Caen:*

Bulletin. V. Volum. Année 1859—60. Caen 1861. 8.

Vom *Verein von Alterthumsfreunden im Rheinlande in Bonn:*

a) Jahrbücher XXVIII. XXIX. und XXX. 14. Jahrg. 2. 15. Jahrg. 1. 2. Bonn 1860. 8.
b) Das Portal zu Remagen. Programm zu F. G. Welker's 50jährigem Jubelfeste am 16. October 1859. Bonn 1860. 4.
c) Kunstarchäologische Betrachtungen über das Portal zu Remagen. Festprogramm zu Winkelmann's Geburtstage am 9. December 1859. Bonn 1859. 4.
d) Die Lauersforter Phalerae erläutert von Otto Jahn. Festprogramm zu Winkelmann's Geburtstag am 9. December 1860. Bonn 1860. 4.

Von der *Commission hydrométrique in Lyon:*

Résumé des observations recueillies en 1860 dans le bassin de la Saone (17 année). Lyon. 8.

Von der *Madras Literary Society and Asiatic Society in Madras:*

Madras Journal. N. Ser. Vol. V. Nr. XI. Old Ser. XXI. Nr. 49. October 1859. March 1860. Madras 1860. 8.

Von der *Académie royale de médicine in Brüssel:*

a) Bulletin. Tom II. Nr. 12. Année 1858 — 59. 2. Serie. Tom. III. Nr. 1—11. et dernier. Année 1860. 2. Serie. Tom. IV. Nr. 1—3. Année 1861. 2. Serie. Brux. 1859—61. 8.
b) Mémoires. III. IV. V. Fasc. du Tome IV. I. II. Fasc. du Tome V. Brux. 1860. 4.

Vom *k. bayr. Ministerial-Forst-Bureau in München:*

Die Forstverwaltung Bayerns beschrieben nach ihrem dermaligen Stand. München 1861. 8.

Vom *landwirthschaftlichen Verein in Nossen:*

Bericht über denselben. Nossen 1861. 4.

Von der *Royal Dublin Society in Dublin:*

Journal. Nr. XVIII. et XIX. Juli und Oct. Dublin 1860. 8.

Von der *Royal Irish Academy in Dublin:*

Transactions. Vol. XXIV. Part. I. Science. Dublin 1860. 4.

Von der *k. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg.*

Schriften. I. Jahrg. 2. Abtheil. Königsberg 1861. 4.

Von der *k. Leopold.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher in Jena:*

Verhandlungen. 28. Bd. Jena 1861. 4.

Von der *Académie impériale des sciences, belles lettres et arts in Rouen:*

Précis analytique des travaux. Pendant l'année 1859 — 1860. Rouen 1860. 8.

Vom *historischen Verein für Nassau in Wiesbaden:*

Urkundenbuch der Abtei Eberach im Rheingau. I. Bd. 1. Heft. Wiesbaden 1861. 8.

Von der *Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique in Brüssel:*

a) Mémoires. Tom. XXXII. Brux. 1861. 4.
b) Collection de Chroniques Belges inédites. Chronique des Ducs de Brabant. Tom. I. Première partie. Brux. 1851—60. 4.
c) Bulletins. 29. Année. 2. Ser. T. IX. X. 1860. Brux. 1860. 8.
d) Annuaire 1861. XXVII. Année. Brux. 1861. 8.

Vom *Observatoir royal in Brüssel:*

Annuaire. 1861. 28. Année. Brux. 1860. 8.

Vom Herrn *Rudolph Wolf in Zürich:*

Mittheilungen über die Sonnenflecken. Zürich 1861. 8.

Vom Herrn *James David Forbes in Edinburgh:*

a) On the climate of Edinburgh for fifty-six years, from 1795 to 1850, deduced principally from Mr. Adie's observations. Edinburgh 1860. 4.
b) Reply to professor Tyndall's remarks in his work „on the Glaciers of the Alps" relating to rendus „théorie des glaciers". Edinburgh 1860. 8.

Vom Herrn *John Hutton Balfour in Edinburgh:*

Description of Asafoetida Plants which have recently borne flowers and fruit in the royal botanic garden of Edinburgh. Edinburgh 1860. 4.

Vom Herrn *Mr. Muirs in Edinburgh:*

Index to Sanskrit Texts. Edinburgh 1861. 8.

Vom Herrn *John Blackwall in London:*

A history of the spiders of Great Britain and Ireland. Part. I. London 1861. 4.

Vom Herrn *H. Walker in Calcutta:*

Descriptive Catalogue of the fossil remains of Vertebrata from the Sewalik hills, the Nerbudda, Perim Island etc. in the Museum of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta 1859. 8.

Vom Herrn *Keroyn de Lettenhove in Brüssel:*

Saint Bernard. (Documents inédits). Bruxelles. 8

Vom Herrn *A. Namur in Brüssel:*

a) Notices Bibliographiques diverses relatives a des manuskrits ou incunables conservés dans les bibliothèques publiques ou privées de Luxembourg. Bruxelles 1861. 8.
b) Sur un manuscrit de Pline historia naturalis de la fin du onzième siècle. Bruxelles. 8.

Vom Herrn *August Grunert in Greifswalde:*

a) Archiv der Mathematik. 36. Theil. 1. 2. Heft. Greifswalde 1861. 8.
b) I. Lagenbestimmungen auf der Kugel, eine Ergänzung der sphärischen

Trigonometrie, mit besonderer Rücksicht auf Geodäsie. II. Ueber Länge und Breite, reducirte Länge und reducirte Breite auf dem dreiaxigen Ellipsoid. Greifswalde 1861. 8.

c) Gnomonik für jede beliebige Ebene im Raume mit Rücksicht auf die Anwendung der neueren Geometrie zur Ausführung gnomonischer Constructionen. Greifswalde. 1861. 8.

Vom Herrn *Georg Eduard Seitz in Frankfurt am Main:*

Die Melanchthons- und Luthers-Herbergen zu Frankfurt am Main. Claus Brommen Haus, Lisa's von Rückingen Haus, Wolf Parente's Haus. Frankfurt am Main 1861. 4.

Vom Herrn *Jos. G. Böhm in Prag:*

Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. 21. Jahrg. vom 1. Jan. — 31. Dec. 1860. Prag 1861. 4.

Vom Herrn *Manuel John Johnson in Oxford:*

The Radcliffe Catalogue of 6317 stars, chiefly circumpolar, reduced to the epoch 1845. 0; formed from the observations made at the Radcliffe Observatory. Oxford 1860. 8.

Vom Herrn *T. Herbert Barker in London:*

a) On the hygienic management of infants and children. Lond. 1860. 8.
b) On Cystic Entozoa in the human kidney London 1856. 8.
c) The influence of sewer emanations. London 1858. 8.
d) Severe urticaria produced by some of the setaceous larvae. London 1861. 8.

Vom Herrn *Ph. Spitzer in Posen:*

Neue Theorie der Electricität und des Mechanismus in ihren Beziehungen auf Schall, Licht und Wärme. Berlin 1861. 8.

Vom Herrn *G. F. Schömann in Greifswalde:*

Griechische Alterthümer. I Bd. Berlin 1861. 8.

Vom Herrn *M. Garcin de Tassy in Paris:*

Description des monuments de Dehli en 1852, d'après le texte Hindoustani de Sayid Ahmad Khan. Paris 1861. 8.

Vom Herrn *Aemilius Julius Hugo Steffenhagen in Königsberg:*

Catalogus Codicum manuscriptorum bibliothecae regiae et universitatis Regimontanae. Fasc. I. Codices ad iurisprudentiam pertinentes. Regimonti 1861. 4.

Vom Herrn *Ludwig v. Jan in Schweinfurt:*

Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana. C. Plini Secundi naturalis historiae Libri XXXVII. Vol. V. lib. XXXII — XXXVIII. Lipsiae 1860. 8.

Vom Herrn *M. Bronn in Paris:*

Essai d'une réponse a la question de prix proposée en 1850 par l'Académie des sciences pour le concours de 1853 et puis remise pour celui de 1856. Paris 1861. 4.

Vom Herrn *Moritz Sadebeck in Breslau:*

Bericht über eine Reise nach Frankenstein, Silberberg etc. und über die geographische Lage von Breslau. Breslau 1861. 4.

Vom Herrn *M. B. Studer in Bern:*

Le couches en forme de C dans les Alpes. Bern 1861. 8.

Vom Herrn *J. de Witte in Brüssel:*

Notice sur Charles Lenormant. Brux. 1861. 8.

Vom Herrn *Giovanni Ferrini in Mailand:*

Saggio sul clima e sulle precipue malattie della città di Tunisi e del regno. Milano 1861. 8.

Von den Herren *W. M. Midre et Aristide Charière in Lyon:*

a) Expériences de gazodynamique et hydrodynamique faites à Ahun (Creuse). Lyon 1860. 8.
b) Appareil propre a conserver indéfiniment le vide sous les récipients des machines pneumatiques. Lyon. 8.

Vom Herrn *M. J. Fournet in Lyon:*

Aperçus sur la structure du Jura septentrional. Lyon 1860. 8.

Vom Herrn *M. Hoek in Utrecht:*

Recherches astronomiques de l'observatoire D'Utrecht. I. Livraison. La Haye 1861. 4.

Vom Herrn *Friedrich Röber in Leipzig:*

Elementar-Beiträge zur Bestimmung des Naturgesetzes der Gestaltung und des Widerstandes und Anwendung dieser Beiträge auf Natur und alte Kunstgestaltung. Leipzig 1861. 4.

Vom Herrn *Peters in Altona:*

Ueber die Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen Altona und Schwerin. Altona 1861. 4.

Vom Herrn *Carl Hildebrand in Würzburg:*

Geschichte und System der Rechts- und Staatsphilosophie. I. Bd. Das klassische Alterthum. Leipzig 1860. 8.

Vom Herrn *von Clumecky in Brünn:*

Die Landtafel des Markgrafthums Mähren. XIX. XX. und XXI. (letzte) Lieferung. Das XII. XIII. und XIV. Buch der Brünner Cuda. Brünn 1861. Fol.

Vom Herrn *Siegw. Friedmann in München:*

Niederländisch Ost- und Westindien. Ihre neueste Gestaltung in geographischer, statistischer und culturhistorischer Hinsicht. München 1860. 8.

Vom Herrn *Hesse in Rudolstadt:*

Aus den Handschriften thüringischer Chroniken. Rudolstadt. 8.

Vom Herrn *Albert Mousson in Zürich:*

Coquilles terrestres et fluviatiles recueillies par Mr. le Prof. Roth dans son dernier voyage en Palestine. Zurich 1861. 8.

Vom Herrn *Ammon in Brüssel:*

Histoire du développement de l'oeil humain. Bruxelles 1860. 8.

Vom Herrn *Dr. Guyon in Paris:*

Du Haschis, préparation en usage chez les Arabes de l'Algérie et du Levant.

Vom Herrn *J. Muir in London:*

Sanskrit Texts on the origin and history of the people of India. Part. III. (Mit Index). London 1861. 8.

Vom Herrn *Wildberger in Bamberg:*

Streiflichter und Schlagschatten auf dem Gebiete der Orthopädie. 1. die Scoliose. Erlangen 1861. 8.

Vom Herrn *M. Ch. Lenormant in Paris:*

Mémoire sur les antiquités du Bosphore Cimmérien. Paris 1861. 4.

Vom Herrn *Rudolph Wagner in Göttingen:*

Zoolog.-anthropolog. Untersuchungen. I. Die Forschungen über Hirn- und Schädelbildung der Menschen in ihrer Anwendung auf einige Probleme der allgemeinen Natur- und Geschichts-Wissenschaft. Göttingen 1861. 4.

Vom Herrn *Dr. Prestel in Emden:*

Die theoretische Windrose für Nordwest-Deutschland. Jena 1861. 4.

Vom Herrn *M. Carteer in Brüssel:*

Examen des principales classifications adoptées par les zoologistes. Brux. 1861. 8.

Vom Herrn *Barthélemy Saint-Hilaire in Paris:*

Notice sur M. Etienne Quatremère. Paris 1861. 4.

Vom Herrn *F. A. Snellaert in Brüssel:*

Alexanders Geesten van Jacob van Maerlant. I. Deel. Brüssel 1861. 8.

Vom Herrn *J. David in Brüssel:*

Glossarium op Maerlants Rymbybel. Brüssel 1861. 8.

Vom Herrn *A. Quetelet* in Brüssel:

a) Sur le congrès international de Statistique tenu à Londres. Brux. 4.
b) Sur la physique du Globe en Belgique. Brux. 8.
c) Sur les phènoménes des plantes et des animaux. Brux. 8.

Nachträge.

Seite 421, Zeile 3 von unten lies: Pfarrer von Gelbelsee.
Seite 427, Zeile 4 von oben lies: Celeseum.
Seite 427, Zeile 25 von oben lies: Maihingen.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 2. März 1861.

Seite

*Plath: Ueber die Religion der alten Chinesen 417
*M. J. Müller: Ueber das Geburtsfest Mohammeds . . . 417

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 9. März 1861.

*A. Wagner: Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns 418
*v. Siebold: Ueber die Hessenfliege (Cecidomyia destructor) 418
*Pettenkofer: Ueber die Theorie der Gasmesser . . . 418
A. Vogel: Ueber die organischen Beimengungen des Wassers 418

Historische Classe. Sitzung vom 16. März 1861.

*Kunstmann: Ueber das dem Magier Simon unter Kaiser Claudius zu Rom errichtete Denkmal . . . 420
Graf von Hundt: Ueber die Römerstrassen des linken Donauufers in Bayern 421

Oeffentliche Sitzung der Akademie am 26. März 1861.

Vorfeier des einhundert und zweiten Stiftungstages . . . 436

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 4. Mai 1861.

Halm: Ueber die Handschriften zu Cicero's Rede pro Murena 437
Th. Mommsen: Autobiographie des Venezianers Giovanni Bembo (vorläufige Notiz) 482

Einsendungen an Druckschriften 492
Nachträge 494

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1861. I. Heft V.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 11. Mai 1861.

---

1) Herr A. Wagner gab eine

„Uebersicht über die fossilen Reptilien des lithographischen Schiefers in Bayern nach ihren Gattungen und Arten.“

Seit mehr als zwei Dezennien habe ich es mir zu einer meiner hauptsächlichsten Aufgaben gemacht, in der hiesigen palaeontologischen Sammlung das grösstmögliche Material an fossilen Thierüberresten aus dem lithographischen Schiefer zusammen zu bringen[1], um dadurch in den Stand gesetzt zu werden, zur

---

(1) Zunächst aus dem fränkischen Jura, mit welchem Namen gewöhnlich der durch die nördliche Hälfte Bayerns hindurchziehende Anfangstheil des Juragebirges bezeichnet wird, doch habe ich auch eine schöne Reihe von Exemplaren aus Südfrankreich (Cirin) acquirirt.

Förderung einer genaueren und umfassenderen Kenntniss derselben nach Kräften beizutragen. In Folge dieser Bestrebungen ist es mir möglich geworden sowohl in den Abhandlungen der Akademie, als in den Gelehrten Anzeigen und den akademischen Sitzungsberichten eine Reihe von Aufsätzen, die zur Beleuchtung der urweltlichen Fauna dieser merkwürdigen Gesteinsablagerung bestimmt sind, zu veröffentlichen und gedenke damit fortzufahren, bis das vorliegende Material erschöpft sein wird.

Bis jetzt haben sich meine Publikationen über drei Classen erstreckt, nämlich über die nackten Dintenfische, die Reptilien und die Fische. Mit den Fischen habe ich erst den Anfang gemacht; dagegen habe ich die Dintenfische bereits vollständig absolvirt und ihre Gattungen und Arten in systematischer Reihenfolge charakterisirt. Von den Reptilien habe ich nunmehr ebenfalls das hier aufgehäufte Material erschöpft, aber die von mir hierüber veröffentlichten Aufsätze sind in dem Zeitraume von mehr als zwanzig Jahren nur vereinzelt erschienen und bedürfen daher einer Zusammenfassung, um das zerstreute Material in systematische Anordnung zu bringen. Zudem hat jetzt auch H. v. Meyer sein meisterhaftes und prachtvoll ausgestattetes Werk: „die Reptilien aus dem lithographischen Schiefer" im vorigen Jahre abgeschlossen und ich sehe mich hiedurch veranlasst, unsere beiderseitigen Arbeiten miteinander zu vergleichen, um etwaige Differenzen, insoweit es nicht schon früher geschehen ist, auszugleichen und überhaupt auf diese Weise eine vollständige Uebersicht über die ganze Reptilien-Fauna des lithographischen Schiefers zu gewinnen.

Die nachstehende Revision der dem lithographischen Schiefer zugehörigen Reptilien zerfällt in zwei Kapitel, wovon das erste die Feststellung der Gattungen und einiger zweifelhaften Arten, das zweite die systematische Anordnung der Gattungen und Arten vornehmen soll.

Erstes Kapitel.

Feststellung der Gattungen.

Es sind vier Ordnungen, mit welchen die Classe der Reptilien in der Erstreckung des lithographischen Schiefers vertreten ist, nämlich die Schildkröten, Eidechsen, Flugechsen und Ruderlurche, von welchen nur die beiden ersteren noch ihre Repräsentanten in der jetzt lebenden Fauna finden, während die beiden letzteren vollständig erloschen sind.

I. Ordnung.

Schildkröten. Testudinata.

Die Schildkröten treten bekanntlich nach der Altersfolge zum Erstenmale im weissen Jura auf. Unter ihnen fehlen die Formen, welche mit unsern lebenden Land- und Meer-Schildkröten in Verbindung gebracht werden könnten, noch vollständig; alle ihre Ueberreste stehen lediglich in Verwandtschaft mit unsern Süsswasser-Schildkröten, aber auch unter letzteren sind die Potamiten ganz ausgeschlossen, so dass bloss die Eloditen, die eigentlichen Emyden, übrig bleiben. Ihre Bestimmung unterliegt grossen Schwierigkeiten, da sie immer mit der einen Fläche, sei es die obere oder die untere, dem Gesteine eingefügt sind und demnach höchstens eine zufällige Lücke in dem Panzerstücke einigen Aufschluss über die Beschaffenheit der andern darbieten kann. Noch schwieriger ist bei der mangelhaften Erhaltung der meisten Exemplare eine Ausscheidung in Arten, zumal da überhaupt nur sehr wenige Individuen von Schildkröten vorliegen.

Bemerkenswerth ist die Gleichförmigkeit in der Bildung des Bauchschildes. Zwar von Platychelys und Euryaspis ist es nicht gekannt, wohl aber von den andern Gattungen, auch von Hydropelta, und bei diesen allen ist es nach dem Typus von Chelydra gebildet, also kreuzförmig mit grossen seitlichen Lücken.

Bis jetzt sind sieben Gattungen von Schildkröten aus dem fränkischen lithographischen Schiefer aufgestellt worden, nämlich

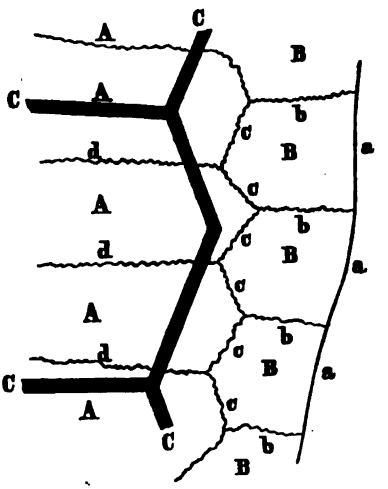
Eurysternum *WAGL.* 1839, Idiochelys *MYR.* 1839, Aplax *MYR.* 1843, Platychelys *WAGN.* 1853, Acichelys *MYR.* 1854, Palaeomedusa *MYR.* 1860, Euryaspis *WAGN.* 1860. Nach meiner Ansicht kann ich von diesen sieben Gattungen nur vier als festbegründet anerkennen, die drei anderen scheinen mir mit den ersteren verbunden werden zu müssen. Noch habe ich schliesslich der Gattung Hydropelta *MYR.* zu gedenken, die bisher nur aus dem lithographischen Schiefer von Cirin im südlichen Frankreich bekannt ist.

I. Eurysternum *WAGL.*, Palaeomedusa und Acichelys *MYR.*

Die Gattung Eurysternum, von Wagler errichtet, beruht auf einem Exemplare, das Graf Münster als E. Wagleri benannte und das zuerst von H. v. Meyer nach einer Zeichnung beschrieben wurde. Nach eigener Besichtigung der Originalplatte, die jetzt in der hiesigen Sammlung aufbewahrt wird, habe ich später noch einige genauere Angaben über die Zahl der Zehen- und Fingerglieder beigefügt Im Herbste 1859 erhielt ich von Herrn Dr. Oberndorfer in Kelheim ein anderes Exemplar einer Schildkröte, in welcher ich bei der Uebereinstimmung in den Conturen des Rückenschildes und der Formen der vordern Extremität ein zweites, aber grösseres Individuum von Eurysternum erkannte und ihm den Namen E. crassipes beilegte. Es ist diess dasselbe Exemplar, welches Meyer zu Anfang des folgenden Jahres als Palaeomedusa Testa in einer herrlichen Zeichnung und ausführlichen Beschreibung bekannt machte.

Andere verwandte Formen brachte Meyer unter dem Namen Acichelys Redenbacheri zur Publikation und bezeichnete als hauptsächlichstes Unterscheidungsmerkmal derselben, dass die Rippenplatten abwechselnd schmäler und breiter werden. Indess kann ich, wie von mir in meiner Beschreibung von E. crassipes ausführlich erörtert wurde, weder Palaeomedusa noch Acichelys als von Eurysternum verschiedene Gattungen anerkennen.

Was Acichelys anbelangt, so hat Meyer vier, sämmtlich sehr mangelhafte Exemplare unter diesem Namen vereinigt, wovon das eine von Solenhofen, die drei andern von Kelheim herrühren. Das erste (Meyer's Tab. 21 Fig. 4, 5) hat zwar den grössten Theil des Rückenschildes aufbewahrt, aber dadurch sehr gelitten, dass sich letzteres in zwei Lagen, eine obere und eine untere, gespalten hat, wodurch sowohl die Knochenmasse als die Nähte der Randplatten beschädigt wurden, was leicht zu einer Missdeutung ihres normalen Verlaufes führen kann. Dass eine solche bezüglich des in oben citirter Abbildung dargestellten Individuums stattgefunden hat, gibt die Vergleichung mit den drei andern, von Kelheim stammenden Exemplaren (Meyer's Tab. 19 Fig. 2, Tab. 20 Fig. 2 und 3, Tab. 21 Fig. 3) zu erkennen.



Acichelys.

A. Rippenplatten. B. Randplatten. C. Grenzfurche der Mittelfelder der Hornbedeckung.
a. die Grundlinie
b. b. die beiden Seitenlinien } einer jeden Randplatte.
c. c. die beiden schiefen Linien
d. d. d. d. die langen horizontalen Nähte der Rippenplatten.

Bei diesen, (vgl. unsern hier beigefügten Holzschnitt) wo mehrere der Randplatten (B) noch vollständig erhalten sind, zeigt es sich, dass letztere eine ziemlich regelmässige fünfseitige Form haben, von welcher der Aussenrand des Schildes die Grundlinie (a) bildet, auf der unter ziemlich rechtem Winkel die beiden Seitenlinien (b. b) aufsitzen und die beiden schiefen Linien (c. c) tragen, die einwärts unter einem spitzen Winkel zusammenstossen. Diese Spitze trifft gerade auf die eine lange Seitennaht (d) der correspondirenden Rippenplatte (A), so dass letztere von jener abgeschnitten wird und mithin die horizontalen Seitennähte der Rippen- und Randplatten in ihrem Verlaufe miteinander regelmässig alterniren. Die langen horizontalen Nähte der Rippenplatten verlaufen aber bei diesen drei Exemplaren von Kelheim miteinander parallel, soweit man überhaupt bei Schildkröten-Platten von Parallelismus reden kann. Das Rückenschild ist bei ihnen vollständig geschlossen, indem die Rippen- und Randplatten unmittelbar aneinander stossen und keine Lücke zwischen sich lassen. Dasselbe Verhalten findet bei Eurysternum Wagleri statt.

Das Exemplar von Solenhofen (Tab. 21 Fig. 4, 5) weicht aber, bei aller sonstigen Uebereinstimmung mit denen von Kelheim, in zwei Stücken von ihnen ab, dass erstlich die Randplatten, mit Ausnahme der hintersten, von den Rippenplatten durch eine Lücke getrennt sind, und dass ferner diese Platten aus der mittleren Gegend des Panzers — in der Nähe der tiefen gezackten Längsfurche, welche die Hornschilder des Mitteltheiles von denen der Seitentheile scheidet — plötzlich und ganz unregelmässig, zum Theil selbst einseitig, sich erweitern, was für die angrenzenden Rippenplatten nothwendig eine entsprechende Verschmälerung bedingt.

Was ersteren Punkt anbelangt, so stimmt hierin das Exemplar von Solenhofen mit Eurysternum crassipes (Palaeomedusa Testa Myr.) überein, indem zwar bei diesem die beiden vordern Randplatten mit den Rippenplatten dicht zusammenstossen, im weiteren Verlaufe aber eine ähnliche Lücke wie bei jenem

Exemplare zwischen sich lassen. Dass dieser leere Zwischenraum immer Folge zufälliger Beschädigung ist, wird daraus ersehen, dass der Bruch gerade an der Stelle erfolgte, wo die tiefe Längsfurche, welche längs der Randplatten die Hornschilder der Seitentheile des Panzers von denen des Randes scheidet, ihren Verlauf hat, der Bruch also an der schwächsten Stelle durch Druck erfolgt ist. H. v. Meyer hat daher vollkommen Recht, wenn er sich durch die zufällige Beschädigung des Exemplares von Solenhofen nicht hat abhalten lassen, es mit denen von Kelheim zusammen zu stellen; das Gleiche gilt aber auch für Eurysternum crassipes.

Bezüglich der unregelmässigen Erweiterungen und Verschmälerungen, mit welchen die Rippenplatten des Solenhofer Exemplares (Tab. 21 Fig. 4, 5) sowohl nach Meyer's Zeichnung als Beschreibung gegen ihren Aussenrand hin endigen sollen, habe ich schon in meiner vorhin angeführten Beschreibung von E. crassipes darauf aufmerksam gemacht, dass bei der starken Beschädigung der Knochenmasse des gedachten Exemplares von Solenhofen die Scheidung der Rippen- von den Randplatten nicht mit Schärfe zu verfolgen ist und dass es demnach scheinen konnte, als ob die unregelmässigen Erweiterungen oder Verschmälerungen gegen den Aussenrand den Rippenplatten selbst noch zugehörten, während sie doch lediglich von den Randplatten ausgehen. Es ist wenigstens bei allen Süsswasser-Schildkröten, die ich untersuchte, Gesetz, dass die horizontalen Grenzlinien (d. d) der Rippenplatten nicht mit den gleichartigen der Randplatten in direkter Richtung fortsetzen, sondern dass diese (b. b) mit jenen alterniren und dass beiderlei Linien nur durch die beiden innern schiefen Linien (c c), welche jede Randplatte von den Rippenplatten abgrenzen, in Verbindung gebracht werden. Um sich von der Richtigkeit dieser Angabe zu überzeugen, brauche ich nur auf vorstehenden Holzschnitt so wie auf Meyer's Tab. 21 zu verweisen, wo neben Fig. 4 und 5 von Solenhofen in Fig. 3 ein Exemplar von Kelheim mit wohlerhaltenen Randplatten abgebildet ist. Man sieht an letzterer

Abbildung ganz entschieden, dass die abnormen Verhältnisse der Platten auf Fig. 4 und 5 nicht mehr von den Rippenplatten selbst, sondern lediglich von den Randplatten ausgehen. Die Rippenplatten verlaufen daher bei allen Exemplaren von Acichelys, Eurysternum und Palaeomedusa mit parallelen Seitenrändern und findet demnach in gedachter Beziehung keine Differenz zwischen diesen drei Nominalgattungen statt.

Schon H. v Meyer hatte ganz richtig die nahe Verwandtschaft von Acichelys mit Eurysternum Wagleri erkannt, und von ihrer generischen Verbindung hielt ihn eigentlich nur der Umstand ab, dass er bei letzterer, nach der Abbildung zu urtheilen, bloss zwei Phalangen in den Fingern der Hand annahm. Nachdem ich nun aber dargethan habe, dass das Vorderende der Hand durch einen Bruch verstümmelt ist, während die Zehen des Hinterfusses deutlich aus drei Gliedern bestehen, fällt jener Trennungsgrund hinweg uud ist demnach Acichelys mit Eurysternum Wagleri in eine und dieselbe Gattung zu bringen, wobei der Name Eurysternum als der ältere beibehalten werden muss.

Aber auch die Aufstellung von Eurysternum crassipes als eigener Gattung Palaeomedusa kann ich nicht als gerechtfertigt anerkennen. Die Uebereinstimmung desselben in allen vergleichbaren Stücken mit sämmtlichen Exemplaren von Acichelys und E. Wagleri, dagegen ihre gemeinsame Differenz von den übrigen Schildkröten des lithographischen Schiefers ist so gross, dass sich auch bezüglich der an E. crassipes fehlenden Stücke eine gleiche Harmonie erwarten lässt. Diess der Grund, warum ich die drei Gattungen, deren enge Verwandtschaft schon H. v. Meyer nachwies, in eine einzige zusammengefasst habe.

Ueber die Zuweisung der sämmtlichen Exemplare an bestimmt unterschiedene Arten lässt sich bei dem fragmentaren Zustande der meisten nichts Sicheres ermitteln. Ich habe guten Grund zu vermuthen, dass Eurysternum Wagleri als eine besondere Art anzusehen sei, dass aber alle andern Exemplare, die Meyer in seinen beiden Gattungen Acichelys und Palaeomedusa

zusammen stellte, mit Eurysternum crassipes vereinigt werden dürften [2].

II. Euryaspis *WAGN.*

Mit diesem Namen habe ich eine Schildkröte von Solenhofen bezeichnet, die zwar nur in einem einzigen, sehr beschädigten Exemplare vorliegt, aber durch die ausnehmende Breite der an beiden Seiten in eine Spitze auslaufenden Mittelfelder der Hornbedeckung von allen andern Gattungen des lithographischen Schiefers auffallend verschieden ist. Ich habe sie als E. radians benannt.

Nur sehr zweifelhaft habe ich dieser Gattung eine andere Schildkröte, die nicht mehr aus dem lithographischen Schiefer, sondern aus dem älteren Jurakalk von Neuburg an der Donau herstammt, als E. approximata zugewiesen. Sie ist desshalb

---

(2) Dass die Gattung Eurysternum auch in den lithographischen Schiefern von Cirin im südlichen Frankreich vorkommt, scheint mir nach den Abbildungen, die H. v. Meyer in seinem Prachtwerke mittheilte, nicht zweifelhaft zu sein. Derselbe bildet nämlich Tab. 7 Fig. 4 und 5 zwei Steinplatten ab, auf deren erster zwei vollständige Hände liegen, während auf der andern neben verschiedenartigen Trümmern auch noch ein kleines Fragment vom Panzer aufbewahrt ist. Meyer hat aus diesen Ueberresten eine neue Gattung Achelonia mit dem Beinamen A. formosa errichtet. Die Reste, welche Fig. 5 darstellt, scheinen mir zu unvollständig, um eine zweifellose Bestimmung vorzunehmen; dagegen sind auf der andern Platte (Fig. 4) die beiden Hände in der grössten Vollständigkeit vorhanden. Diese sind aber nach ihren Formverhältnissen so vollkommen mit denen der beiden Arten von Eurysternum übereinstimmend, dass ich keinen andern Unterschied zu bezeichnen wüsste, als dass sie in der Grösse das Mittel zwischen denen von E. crassipes und E. Wagleri halten, so dass ich wenigstens diese Hände keiner andern Gattung als letztgenannter zuweisen könnte. Bei Hydropelta, Idiochelys und Aplax sind die Hände weit feiner geformt; von Platychelys und Euryaspis kennt man zwar die Hände nicht, da aber die Panzer dieser beiden Gattungen beträchtlich an Grösse dem von E. Wagleri nachstehen, so lassen sich die Hände von Fig. 4 an keine dieser Gattungen verweisen.

bemerkenswerth, weil sie der älteste Ueberrest von Schildkröten in unserer weissen Juraformation ist.

III. Platychelys *WAGN.*

Diese höchst ausgezeichnete Gattung habe ich im Jahre 1853 nach einem Exemplare von Kelheim aufgestellt; von eben demselben hat H. v. Meyer im vorigen Jahre eine Abbildung geliefert, wobei es ihm gelang, die Nähte weit schärfer auszumitteln als es von mir geschehen war. Ein ungleich vollständigeres Exemplar als das erste hat mir aber seitdem Herr Dr. Oberndorfer zur Ansicht zukommen lassen, von dem ich kürzlich die Abbildung mit einer ausführlichen Beschreibung vorlegte.

IV. Idiochelys und Aplax *MYR.*

Idiochelys ist eine äusserst charakteristische Gattung, die H. v. Meyer schon im Jahre 1839 errichtete nach zwei Exemplaren aus der Münster'schen Sammlung, jetzt in der hiesigen befindlich. Er erkannte in jedem dieser beiden Individuen eine besondere Art, die er als Id. Wagneri (später als Id. Wagnerorum) und Id. Fitzingeri benannte. Neuerdings hat er in seinem Prachtwerke noch zwei andere Exemplare von demselben Fundorte, Kelheim, bekannt gemacht, die gleich den beiden vorigen von der Rückenseite sich darstellen. Man würde daher bei dieser Lage über die Beschaffenheit des Bauchschildes nichts in Erfahrung gebracht haben, wenn nicht bei dem als Id. Fitzingeri bezeichneten Exemplare an beiden Seiten des Rückenpanzers ein grosses Stück ausgebrochen wäre und dadurch ersichtlich wurde, dass das Bauchschild seitwärts in ähnliche gezackte Flügel wie bei den Meerschildkröten und unter den Süsswasser-Schildkröten bei Chelydra ausläuft. Sprach auch Manches für nähere Aehnlichkeit mit letzterer als mit ersteren, so war doch eine sichere Entscheidung über die Gesammtform des Bauchschildes nicht zu geben.

Eine solche vermag ich jetzt herbeizuführen nach einem bisher unbeschriebenen Exemplare, das schon vor geraumer

Zeit in das brittische Museum in London gelangte und von dem ich eine schöne Abbildung besitze. Dieses wohlerhaltene Individuum ist, wie ich es schon kürzlich angegeben habe[3], etwas kleiner als die beiden hier aufbewahrten; der Panzer ist 4″ 4‴ lang, 3″ 10‴ breit, und der frei aus demselben vorragende Schwanztheil misst 3″. Das Thier liegt auf dem Rücken und zeigt die Bauchseite auf. Der Umriss der Schale ist breit oval, vorn ebenfalls abgestumpft. Die vordern Gliedmassen sind ganz vom Typus der Emyden, nämlich fast von gleicher Länge mit den hintern; die Finger von ähnlicher feiner Form wie die Zehen. Das Bauchschild ist ziemlich vollständig erhalten und stimmt in allen wesentlichen Stücken mit dem der Chelydra überein. Es ist also kreuzförmig und die vier Plattenpaare stossen gegenseitig unmittelbar miteinander zusammen und lassen demnach längs der Mitte des Panzers keine Lücke zwischen sich, wie diess bei den Meerschildkröten der Fall ist. Eben so lassen die an ihren Enden ausgezackten Seitenflügel des zweiten und dritten Plattenpaares nicht, wie bei letzteren, eine Lücke zwischen sich, sondern stossen wie bei Chelydra unmittelbar miteinander zusammen. — Die Bildung des Bauchschildes wie die der vordern Gliedmassen beweist demnach, dass Idiochelys nicht, wie Pictet meinte, den Meerschildkröten, sondern den Süsswasser-Schildkröten angehört.

Wie schon erwähnt hatte H. v. Meyer in den beiden zuerst aufgefundenen Exemplaren zwei besondere Arten als Id. Wagneri und Id. Fitzingeri unterschieden. Als Hauptunterschiede bezeichnete er, dass bei ersterer die beiden Seitentheile des achten oder letzten Paares der Rippenplatten durch ein unpaariges Stück voneinander getrennt würden, was bei letzterer nicht der Fall sei, indem dieselben unmittelbar zusammenstiessen; ferner dass Id. Fitzingeri drei Wirbelplatten mehr zähle als Id. Wagneri.

---

(3) Abhandl. der bayr. Akademie Bd. IX. S. 73.

Nach eigener Vergleichung der beiden Exemplare konnte ich mich jedoch von ihrer specifischen Verschiedenheit nicht überzeugen. Ich wendete dagegen ein[4], dass, da bei Id. Fitzingeri der ganze Hintertheil des Panzers stark beschädigt und insbesondere das letzte Paar der Rippenplatten ganz weggebrochen ist, sich überhaupt über deren Beschaffenheit etwas Sicheres nicht aussagen lasse, dass aber die völlige Uebereinstimmung in allen conservirten Theilen mit Id. Wagneri zur Annahme der Art-Identität berechtige. Ich machte ferner bemerklich, dass bei dieser Gattung die grössere oder geringere Zahl von Wirbelplatten, weil sie nur als rudimentäre Bildungen ohne fest normirte Umrisse auftreten und eher als ephemere Zwickelbeinchen anzusehen sind, keinen sichern Haltpunkt für Unterscheidung darbieten dürften. Zugleich berichtigte ich noch zwei andere Angaben, die auf Differenzen hinweisen sollten, auf die ich hier nicht nochmals zurückkommen will.

Indem nun H. v. Meyer im vorigen Jahre zwei neue Exemplare von Idiochelys, die er beide an Fitzingeri verwies, bekannt machte, kam er auch auf meine Einwendungen zu sprechen, versuchte aber, unter Berufung auf das neue Material, sie in allen ihren Punkten zu entkräften. Indess die Gegengründe, die er gegen mich aufführt, haben mich nicht vermocht, von meiner ersten Ansicht abzugehen. Wenn er sich nämlich darauf beruft, dass an den beiden neuen Exemplaren, Tab. 16 Fig. 10 und Tab. 19 Fig. 1, das letzte Paar Rippenplatten unmittelbar aneinander stösst wie bei Id. Fitzingeri, so muss ich dagegen, in Folge einer von Meyer's Angabe abweichenden Zählungsweise genannter Platten, bemerklich machen, dass auf ersterer Figur das achte Paar ganz weggebrochen und nur von dem siebenten ein schwacher Rest erhalten ist, während auf der andern Abbildung das Hinterende des Panzers so überaus mangelhaft erscheint, dass sich gerade die strittige Frage an demselben

(4) Ebend. Bd. VII. S. 250.

nicht mit irgend einer Sicherheit erledigen lässt. Und wenn sich weiter Meyer darauf bezieht, dass auf Tab. 16 Fig. 10 eben so viel Wirbelplatten als bei Id. Fitzingeri vorhanden sind, so ist diess allerdings richtig; dagegen zeigt das andere Exemplar, Tab. 19 Fig. 1, das er ebenfalls zu Id. Fitzingeri zählt, nicht mehr Wirbelplatten als Id. Wagneri und es würden demnach die beiden neuen Individuen von ersterer Art hinsichtlich der Zahl der genannten Platten nicht einmal unter sich zusammen stimmen.

Wie in der Zahl, so sind auch nach ihren Umrissen diese Wirbelplättchen sehr veränderlich, und könnten im höheren Alter wohl ganz verschwinden. Nimmt man hinzu, dass die bisher bekannten vier Exemplare von Idiochelys in allen übrigen Stücken so vollständig, als es nur überhaupt bei verschiedenen Individuen einer und derselben Art möglich ist, miteinander übereinkommen, so kann ich keinen Grund zur Trennung in zwei Arten ausfindig machen. Ich halte mich indess für befugt, in der Vereinigung sogar noch weiter zu gehen.

H. v. Meyer hat nämlich schon im Jahre 1843 eine neue Gattung Aplax nach einem Exemplare von Kelheim aufgestellt und als A. Oberndorferi bezeichnet; die Abbildung und ausführliche Beschreibung erschien indess erst im vorigen Jahre in seinem grossen Werke über die Reptilien des lithographischen Schiefers auf Tab. 18 Fig. 2. Es ist diess ein sehr kleines Individuum, dessen Rückenschild höchstens 4¼ Zoll lang ist. Wenn schon diese geringe Grösse auf ein sehr jugendliches Alter schliessen lässt, so wird Letzteres ausser Zweifel gesetzt durch den Umstand, dass zwar die Rippen selbst sehr gut erhalten sind, ihnen aber noch die Ansätze zur Bildung von Rippenplatten ganz abgehen. Sehr belehrend ist es, dass Meyer in seinem Werke, Palaeontographica, Bd. IV auf Tab. 9 Fig. 4, 5 die Abbildung eines sehr jugendlichen Individuums von Chelydra Decheni gibt, das in der Ausbildung seines Panzers auch nicht weiter vorgeschritten ist als jene Aplax. Da man nun von Chelydra überhaupt weiss, dass frühzeitig die Vervoll-

ständigung des Rückenpanzers vor sich geht, so ist das Gleiche auch für diese junge Aplax zu erwarten Man sieht ferner, dass bei diesen beiden jugendlichen Exemplaren das Bauchschild nach einem gleichförmigen Typus gebildet ist.

Später erhielt H. v. Meyer von demselben Fundorte ein zweites und weit grösseres Exemplar, Tab. 17 Fig. 3, an dem zwar die Rippen gegen ihr äusseres Ende vollständig voneinander getrennt, dagegen an ihrem innern durch plattenähnliche Erweiterungen fest miteinander verbunden sind. Er vermuthet daher, dass dieses Exemplar von einem Individuum herrühre, bei welchem die Plattenbildung noch nicht abgeschlossen war. Er geht nun zur Vergleichung mit den Gattungen über und zeigt, dass diese Schildkröte nicht die Jugend von Acichelys oder Palaeomedusa darstellen könne. Nähere Verwandtschaft findet er mit Idiochelys, indem diese von gleicher Grösse und gleichförmigem Umrisse des Panzers ist; indess widerspricht er einer Vereinigung beider Gattungen in entschiedenster Weise, weil nämlich bei Idiochelys die Rippenplatten in Folge der mangelhaften Entwicklung der Wirbelplatten beiderseits unmittelbar aneinander stiessen, während er von Aplax annimmt, dass die Rippenplatten der beiden Seiten durch eine fortlaufende und unter sich zusammenhängende Reihe von gutentwickelten Wirbelplatten vollständig voneinander gesondert wären. Durch Aplax wäre demnach wirklich der Typus einer eigenthümlichen Gattung angezeigt, von der indess bisher der völlig erwachsene Zustand noch nicht aufgefunden worden sei.

In dieser Beziehung bin ich jedoch zu einer andern Ansicht gekommen. Ich halte nämlich zwar Fig. 2 auf Tab. 18 allerdings nur für den jugendlichen Zustand, dagegen Fig. 3 auf Tab. 17 für ein Individuum, das entweder schon ganz oder doch beinahe ausgewachsen ist und zur Gattung Idiochelys gehört. Ich sehe nämlich in der fortlaufenden Reihe von Platten, welche längs der Mitte des Rückenschildes verlaufen, nicht Wirbelplatten, sondern die Körper der Rückenwirbel, welche nach Abbruch der über ihnen liegenden Rippenplatten, frei auf-

gedeckt wurden und zu beiden Seiten von den Rippenköpfchen, als den festesten Theilen der ersteren, noch begleitet sind. Als Rückenwirbel geben sie sich auch durch ihre Form und Lage zu erkennen, und für die Richtigkeit meiner Deutung kann ich auch noch auf die von Meyer zu Idiochelys Fitzingeri gezählte Fig. 1 Tab. 19 verweisen. In diesem Exemplare sind noch in der Vorderhälfte des Schildes die vier ersten Paare von Rippenplatten vollständig erhalten, während sie an den vier letzten ganz weggebrochen sind und eben desshalb die darunter liegenden Rückenwirbel wie bei Aplax sichtlich werden lassen.

In den beiden Exemplaren von Aplax erkenne ich daher nur Individuen von Idiochelys und zwar in dem kleineren ein solches, bei welchem die Plattenbildung erst im Beginne steht, während sie bei dem grösseren bereits zum Abschlusse gelangt ist und die jetzigen Lücken nur durch spätere zufällige Beschädigung entstanden sind. Bei der Dünne der Platten gehen solche Brüche leicht vor sich, wie denn auch an unserem Münster'schen Exemplare von Id. Fitzingeri die äussern Enden der Rippen-, sowie die innern der Randplatten grösstentheils abgebrochen sind. Uebrigens glaube ich an dem grösseren Exemplare von Aplax auch noch den Umriss einer vordern Wirbelplatte zu erkennen. Das wie bei Idiochelys kreuzförmig gestaltete Bauchschild ist in beiden Exemplaren in seinen Hauptnähten auseinander gesprengt und verworfen worden. Da beide Individuen von Aplax keine specifischen Differenzen von Idiochelys darbieten, so schliesse ich sie an die einzige Art, die ich von letzterer Gattung annehme, unmittelbar an.

V. Hydropelta *MYR.*

Thiolliére hatte aus dem lithographischen Schiefer von Cirin eine Schildkröte erhalten, die er als Chelone? Meyeri benannte, sie dann aber zur genaueren Bestimmung an H. v. Meyer überschickte, der aus ihr die Gattung Hydropelta errichtete und sie neuerdings in seinem grossen Werke Tab. 16

Fig. 9 abbildete. Dieses Exemplar, das die Bruchseite aufgedeckt zeigt, hat nicht viel mehr als die linke Seitenhälfte des Panzers aufbewahrt und auch diese in sehr zerrüttetem Zustande; Schädel, Gliedmassen und Schwanz fehlen ganz. Die Kenntniss von diesem Typus ist daher bisher sehr mangelhaft geblieben. Da ich nun der Güte des Herrn Prof. Cordier in Paris den Gypsabguss von einem zweiten und sehr vollständigen Exemplare von Cirin verdanke, dem nichts weiter als Schädel und Schwanz fehlt, so will ich diese Gelegenheit zur Vervollständigung der Kenntniss von dieser Gattung benützen, um so mehr, da sie doch auch noch in unsern Steinbrüchen aufgefunden werden könnte.

Der Panzer bildet in seinem äussern Umrisse ein schönes gleichmässiges Oval, das am hintern Ende nur wenig schmäler als am vordern ist und an jenem keine Ausrandung zeigt. Nach der Länge misst er 7″ 1‴, nach der grössten Breite in der Mitte 6″ 5‴. Die Randplatten verlaufen in gleichförmiger Linie ohne Vorsprünge und sind auch nicht ausgeschnitten. Vom Bauchschilde ist die hintere Hälfte noch ziemlich gut erhalten, die vordere aber grösstentheils weggebrochen, so dass die Zacken des seitlichen Flügels nur noch durch Einschnitte in den Randplatten angezeigt sind. Was von demselben noch übrig ist, zeigt einen Typus, analog dem von Chelydra und Idiochelys, doch ist es am hintern Ende, das ebenfalls von der innern Grenzlinie ziemlich absteht, stumpfer auslaufend. Eine Lücke im Bauchschilde lässt die Grenzfurche der linken Hälfte vom zweiten Mittelschilde der Hornbedeckung wahrnehmen, woraus ersichtlich, dass es in der Mitte in eine Spitze ausgezogen ist, die nicht ganz die Mitte des Seitentheiles des Panzers erreicht. Die Gliedmassen stimmen am meisten mit denen von Idiochelys überein, sind also merklich feiner geformt als die von Eurysternum. Das Ellenbogenbein ist 10‴ lang, der längste Finger, mit Zuziehung seines Mittelhandknochens, ohngefähr 12‴. Schienbein und längste Zehe zeigen fast dieselben Maasse wie die der Vorderglieder.

So weit sich diese Schildkröte, von der der grösste Theil des Rückenschildes nicht gekannt ist, mit den andern Gattungen vergleichen lässt, zeigt sie die meiste Aehnlichkeit mit Idiochelys; indess ist sie ansehnlich grösser, das Schild, insbesondere in der hinteren Hälfte, nicht so breit bauchig erweitert und die Mittelschilder der Hornbedeckung an den Seiten nicht so weit ausgedehnt. Ich erkenne daher, nach dem Vorgange von H. v. Meyer, in dieser Schildkröte ebenfalls eine besondere Gattung, und finde weiter in diesem zweiten Exemplare in allen vergleichbaren Stücken so grosse Uebereinstimmung mit dem ersten, dass ich jenes mit diesem unbedenklich zu einer und derselben Art, Hydropelta Meyeri, zähle.

II. Ordnung.

Echsen. Sauria.

Das Hauptverdienst um die Vervollständigung und Erweiterung unserer Kenntniss von den aus dem lithographischen Schiefer herstammenden Sauriern hat sich H. v. Meyer erworben. Auch mir ist es vergönnt gewesen, einige nicht unwichtige Beiträge hiezu zu liefern.

1. Familie. Krokodile. (Loricata.)

Die Krokodile, welche in der Juraformation, sowohl im Lias als im lithographischen Schiefer, sich einstellen, unterscheiden sich von den lebenden Gattungen schon gleich dadurch, dass während bei letzteren die Wirbel vorn concav, hinten convex sind, bei jenen die Wirbel biconcav oder flach erscheinen. Aus unsern Schiefern kennt man drei Gattungen, deren Ueberreste hauptsächlich bei Daiting gefunden wurden. Ganz zweifelhaft bleibt die nur auf einen Unterkiefer begründete Gattung Gnathosaurus und kann vor der Hand nicht mit Sicherheit gedeutet werden.

I. Teleosaurus *GEOFFR.* (Aeolodon *MYR.*)

Die Kenntniss von diesem Typus beruht auf dem von Sömmerring beschriebenen Crocodilus priscus, der bei Dai-

ting gefunden wurde. Die Abtrennung desselben von Teleosaurus zu einer eigenen Gattung Aeolodon, welche H. v. Meyer vornahm, lässt sich nur insoweit rechtfertigen, als damit ein geologisches Merkmal bezeichnet werden soll, denn vom zoologischen Standpunkte aus betrachtet ist Aeolodon ein ächter Teleosaurus, der auf den lithographischen Schiefer beschränkt ist und überdiess bloss in zwerghafter Form erscheint.

Man kennt bis jetzt nur das einzige, von Sömmerring beschriebene Exemplar. Ein zweites, ebenfalls von Daiting herstammendes, das nur aus einem grossen Stück der Wirbelsäule und einigen Resten der hintern Extremität besteht, also zu einer sichern Bestimmung nicht ausreichend ist, habe ich zweifelhaft zu derselben Gattung gestellt und als Aeolodon? brevipes bezeichnet.

II. Rhacheosaurus *MYR.*

Auch diese Gattung, die von H. v. Meyer schon im Jahre 1830 aufgestellt wurde, beruht auf einem einzigen Exemplare von Daiting. Seitdem ist kein zweites bei uns gefunden worden, wohl aber bei Nusplingen. das, als noch mit dem Schädel versehen, sich als ein ächter Teleosaurier ausweist, aber von der eigentlichen Gattung Teleosaurus sich gleichwohl erheblich unterscheidet, indem bei ihm die Schwanzwirbel vor jedem obern Dornfortsatz noch einen besondern spitzen Dorn tragen. Wenn Burmeister und Quenstedt in diesem Rh. gracilis nur ein älteres Exemplar von Aeolodon priscus sehen wollen, so hat H. v. Meyer eine solche Ansicht mit triftigen Gründen widerlegt und ich erkenne, in voller Uebereinstimmung mit ihm, in beiden Typen zwei gesonderte Gattungen.

III. Cricosaurus *WAGN.*

Obwohl das ganze Skelet dieser Gattung den Typus der Familie der Krokodile entschieden ausgeprägt an sich trägt, so weicht es doch in der Bildung des Schädels von den lebenden Krokodilen und den eigentlichen Teleosauriern in mehreren wesent-

lichen Stücken ab. Das Ende der Schnautze ist nämlich nicht löffelartig erweitert, die Nasenlöcher von letzterem ziemlich abgerückt, das Dach des Hirnschädels nicht grubig ausgehöhlt und die Augen mit einem Knochenringe, der allen übrigen Krokodilen abgeht, versehen. Wie bei den beiden vorigen Gattungen und ebenfalls bei Teleosaurus und Mystriosaurus sind die Wirbel biconcav [5].

Ich habe, soweit als ich nach dem sehr mangelhaften Materiale schliessen konnte, drei Arten als Cr. grandis, medius und elegans unterschieden. Meine Vermuthung, dass Sömmerring's Lacerta gigantea (Geosaurus *CUV.*) identisch mit Cr. grandis ist, gewinnt bei mir, obwohl ich keine neuen Belegstücke erhalten habe, immer mehr an Sicherheit.

---

(5) Wenn H. v. Meyer (Reptil. S. 99) sich darüber verwundert, dass ich Cricosaurus den gavialartigen Krokodilen angeschlossen habe, so scheint sein Befremden zunächst dem Ausdrucke „gavialartig" zu gelten. Ich gebrauche aber denselben ganz in dem Sinne von Cuvier, der damit alle lang- und schmalschnautzigen Krokodile bezeichnet und deshalb auch von einem ersten und zweiten Gavial de Honfleur spricht, obwohl letzterer in seiner Schädel- und Wirbelbildung noch weiter als selbst Cricosaurus von den lebenden Krokodilen und von den Teleosauriern abweicht. Dann lässt Meyer mich auch vermuthen, „dass das Thier keinen Hautknochenpanzer besessen habe." Ich dagegen habe bloss gesagt, dass man, nachdem bei den drei Arten von Cricosaurus weder Panzerplatten noch Gruben auf dem Hirnschädel gefunden wurden, zur Vermuthung berechtigt sein könnte, „dass ihre Hautbedeckung nicht von so solider Art war wie bei den übrigen Krokodilen", ein Ausdruck, der einen ganz andern Sinn hat, als mir zugeschrieben wird. Und wenn Meyer endlich vermuthet, dass der von mir abgebildete Fuss des Cricosaurus grandis einem Rhacheosaurus angehören könnte, so hat er übersehen, dass ich ausdrücklich angegeben habe, dass alle die zahlreichen Ueberreste „aus einer und derselben Lagerstätte" herrühren. Das Skelet war vollständig abgelagert, aber mit dem mürben Gesteine zugleich in eine Menge beisammen liegender Stücke zertrümmert worden. Ueber die Zugehörigkeit des Fusses zum übrigen Skelete kann demnach kein Zweifel aufkommen. Meyer lässt es unentschieden, zu welcher Familie Cricosaurus oder Geosaurus zu stellen sei.

2. Familie. Schuppenechsen. (Lacertina.)

Mit sechs Gattungen im fränkischen lithographischen Schiefer vertreten, die man in zwei Gruppen vertheilen kann: 1) solche, bei welchen die Gliedmassen gehörig lang und die hintern nicht zu weit von den vordern abgerückt sind, 2) solche, bei denen die Gliedmassen kurz und die hintern von den vordern mehr oder minder weit abgerückt sind.

†) Gliedmassen gehörig lang und die hintern von den vordern nicht weiter als bei den eigentlichen Eidechsen abstehend.

IV. Compsognathus *WAGN.*

Eine höchst ausgezeichnete Gattung, die ich erst heuer als C. longipes in einer Abbildung und Beschreibung veröffentlicht habe.

V. Sapheosaurus *MYR.* = Piocormus *WAGN.*

Im Sommer 1851 erhielt ich von Herrn Dr. Oberndorfer in Kelheim eine fossile Eidechse, in welcher ich eine neue Gattung erkannte, die ich als Piocormus laticeps bezeichnete; meine Beschreibung und Abbildung kamen indess erst im folgenden Jahre zur Veröffentlichung. Bald nachdem diese erfolgt war, übersendete mir Herr Thiolliére den Separatabdruck einer von ihm verfassten und in die Ann. de Lyon (1851) eingerückten Abhandlung über fossile Thierreste von Cirin, unter welchen ich alsobald in der Abbildung von Sapheosaurus Thiollierei die generische Identität mit meinem Piocormus erkannte. Zwar hatte H. v. Meyer gedachten Sapheosaurus schon im Jahrbuch für Mineralogie 1850 als neue Gattung aufgestellt, aber aus der dort gegebenen Charakteristik konnte ich, zumal da diesem Exemplare der Schädel fehlte, nicht entnehmen, dass mein fast um die Hälfte kleinerer Piocormus laticeps der nämlichen Gattung angehörig sei. Indem indess der Meyer'sche Gattungsname die Priorität für sich hat, nehme ich ihn ebenfalls statt des von mir gegebenen an. In den fränkischen

Schiefern ist diese Gattung nur durch den P. laticeps vertreten.

VI. Homeosaurus *MYR.*

Von den vier Arten, die in dieser Gattung voneinander unterschieden werden, hat neuerdings H. v. Meyer die eine als besondere Gattung Ardeosaurus abgesondert, die allerdings mehr Abweichungen als die drei andern darbietet und die ich desshalb gleichfalls, wenn auch nur der leichtern Uebersichtlichkeit wegen, als Untergattung ausscheide.

VII. Atoposaurus *MYR.*

Durch H. v. Meyer unter diesem Namen im Jahre 1850 nach zwei Exemplaren aufgestellt, die von den beiden Endpunkten des Verbreitungsbezirkes des lithographischen Schiefers, nämlich von Kelheim und Cirin, herstammen und als zwei Arten unterschieden werden.

††) Gliedmassen sehr kurz, die hintern mehr oder minder weit von den vordern abgerückt.

VIII. Acrosaurus *MYR.*

Nur durch eine einzige Art vertreten.

IX. Anguisaurus *MÜNST.* = Pleurosaurus *MYR.*

Schon im vorigen Jahre sprach H. v. Meyer mit Bestimmtheit die Vermuthung aus, dass seine Gattung Pleurosaurus identisch mit Münster's Anguisaurus sei. Von der unmittelbaren Vereinigung beider Gattungen in eine wurde er nur dadurch abgehalten, dass ich in der Beschaffenheit der Schwanzwirbel einen wirklichen Unterschied zwischen beiden hatte finden wollen. Nachdem mich jedoch eine erneuerte Vergleichung überführt hat, dass ich in dieser Hinsicht mich geirrt hatte, so habe ich nunmehr ohne alles Bedenken die beiden Gattungen miteinander vereinigt. Hieher gehört nur eine Art, denn wenn ich auch ein kleineres Exemplar als A. minor unterschieden habe,

so bin ich bei der unvollständigen Erhaltung desselben ausser Stande darauf eine besondere Art zu begründen.

III. Ordnung.

Flugechsen. Pterosauria.

In der Gattung Pterodactylus *CUV.* (Ornithocephalus *SOEMM.*) hatte H. v. Meyer zuerst generische Abscheidungen vorgenommen, indem er zwei neue Gattungen als Ornithopterus und Rhamphorhynchus absonderte. Neuerdings überzeugte er sich jedoch, dass die Gattung Ornithopterus nur auf irriger Deutung eines sehr mangelhaften Exemplares beruhe und daher wieder eingezogen werden müsse[6], so dass nur die beiden Gattungen Pterodactylus und Rhamphorhynchus übrig blieben.

Indess diese beiden Gattungen genügen jetzt auch nicht mehr, um die sämmtlichen Typen von Flugechsen, wie sie uns allmählich aus dem weissen Jura und dem Lias bekannt geworden sind, in ihre rechte Stellung zu bringen. Ich habe schon in meiner letzten systematischen Arbeit über die Flugechsen[7] nachgewiesen, dass Pt. crassirostris nicht länger bei der Gattung Pterodactylus belassen werden dürfe, indem sein Schädel in allen Hauptstücken eben so weit von ersterer Gattung abweicht als er umgekehrt in ihnen mit Rhamphorhynchus übereinkommt. Ich habe daher, ohne Rücksichtnahme auf die Beschaffenheit des Schwanzes, der von Pt. crassirostris nicht gekannt ist, den letzteren an Rhamphorhynchus verwiesen, jedoch mit dem Vorbehalte, dass erst durch eine wiederholte Untersuchung des Originales dargethan werden müsse, ob sich nicht die Endigung des Schnabels am Ende doch gleichförmig mit dem Verhalten bei letzterer Gattung ergeben werde. Eine solche Vergleichung hat jetzt H. v. Meyer vorgenommen und die Rich-

(6) Reptil. S. 141.
(7) Münchn. Akad. VIII. S. 496.

tigkeit der Angaben von Goldfuss bestätigt. Demnach läuft bei Pt. crassirostris der Schnabel nicht wie bei Rhamphorhynchus in eine lange feine Spitze aus, sondern die Zähne reichen fast bis ans Ende und der breite Unterkiefer ist vorn plötzlich und schief abgestutzt, was bei keiner der beiden bisherigen Gattungen vorkommt. Um die Charaktere der letzteren nicht zu verwirren, bleibt daher kein anderer Ausweg als für den Pt. crassirostris eine neue Gattung zu errichten, der ich nach der kahnartigen Form des Unterkiefers den Namen Scaphognathus beigelegt habe.

Diese drei Gattungen genügen, um allen Arten des lithographischen Schiefers ihren rechten Platz anweisen zu können; ausserdem hielt man auch die beiden älteren Gattungen für ausreichend, um den Arten des Lias gleichfalls zu ihrer richtigen Stellung zu verhelfen. Allein letztere Voraussetzung lässt sich jetzt nicht länger mehr halten. Der erste Ueberrest, der im Lias von Flugechsen gefunden wurde, ist der bekannte Pterodactylus macronyx Buckl. aus dem untern Lias von Lime-Regis; ein Exemplar ohne Schädel. Später wurden ähnliche Reste bei Banz und Boll im obern Lias (Pt. banthensis) gefunden und zwar mit Unterkiefern, wornach, da diese in eine zahnlose Spitze auslaufen und ein gleiches Verhalten auch für das englische Exemplar erwartet wurde, H. v. Meyer sich für berechtigt ansah, diese verschiedenen Ueberreste des Lias unter dem Namen Rhamphorhynchus macronyx zu einer Species zu vereinigen.

Indess neuere Entdeckungen haben diese Zusammenstellung nicht gerechtfertigt. Owen erhielt nämlich neulich von Lime-Regis einen Vorderschädel des Pt. macronyx, wodurch er sich überzeugte, dass sowohl im Zahnbaue als in dem Mangel eines zahnlosen Schnabelendes (des sogenannten Kinnfortsatzes) ein so bedeutender Unterschied von den Rhamphorhynchen des lithographischen Schiefers vorliege, dass er für den Pt. macronyx eine neue Gattung Dimorphodon errichten musste. Mit der Kenntniss des Schädelbaues von letzterer Art ergab sich nun

aber weiter die auffallende Differenz in der Beschaffenheit des Unterkiefers von Pt. banthensis sowohl hinsichtlich des Zahnbaues als des langen zahnlosen Kinnfortsatzes des letzteren. Damit wurde nun, wie ich es schon früher vermuthet hatte, zwischen den Ueberresten des untern und denen des obern Lias nicht bloss eine specifische, sondern selbst eine generische Scheidung nothwendig. Seines zahnlosen Kinnfortsatzes wegen würde zwar Pt. banthensis sich am nächsten an Rhamphorhynchus anschliessen, weil aber in der flügelartigen und buchtig ausgerandeten Einsäumung dieses Fortsatzes so wie in deren Zahnbaue — nach der Form der Zahnhöhlen zu schliessen — ebenfalls eine scharf ausgesprochene Eigenthümlichkeit liegt, so habe ich es vorgezogen für den Pt. banthensis gleichfalls eine besondere Gattung, die ich Dorygnathus (δόρυ, Speer) benannte, zu errichten[8].

Somit umfasst die Ordnung der Flugechsen jetzt fünf Gattungen, von welchen drei (Pterodactylus, Scaphognathus und Rhamphorhynchus) die Arten des lithographischen Schiefers, die andern zwei (Dimorphodon und Dorygnathus) die Arten des Lias in sich schliessen[9]. Endlich liegen noch ziemlich sichere Anzeichen für die Existenz einer sechsten Gattung vor, die durch den bisher halbmythischen Pt. Bucklandi Goldf. re-

---

(8) Sitzungsberichte der Münchn. Akad. I (1860) S. 48.

(9) Zu welcher Gattung der Pt. liasicus Quenst. gehörig ist, lässt sich bei der Dürftigkeit der Ueberreste, auf denen er beruht, nicht bestimmen: man kann über ihn nur soviel aussagen, dass nach der grösseren Kürze und insbesondere der beträchtlicheren Schlankheit der ersten Phalanx des Flugfingers zu schliessen, er eine von den beiden andern Arten des Lias verschiedene Species anzuzeigen scheint. — Das in Meyer's Reptil. t. 8 f. 11 abgebildete Fragment eines Flugfinger-Gliedes aus dem untern Lias von Esslingen lässt sich natürlich noch weniger auf eine bestimmte Gattung zurückführen; eben so wenig die beiden Bruchstücke eines Flugfingers aus dem obern Keuper (a. a. O. t. 8 f. 9 — 10).

präsentirt wird[10]. — Nach diesen Vorbemerkungen kehre ich wieder zur ausschliesslichen Betrachtung der Flugechsen des lithographischen Schiefers zurück.

Ich habe schon in meiner Abhandlung vom Jahre 1858[11] eine systematische Anordnung der Arten der Flugechsen versucht. Dem Uebelstande, dass ein grosser Theil der Arten nicht auf das ganze Skelet, sondern nur auf einzelne Stücke desselben begründet ist, dass ferner letztere, wenn sie von verschiedenartigen Parthien des Knochengerüstes herrühren, nicht einmal miteinander vergleichbar sind, mithin bei solchen Ueberresten weder ihre Verbindung mit gut begründeten Arten, noch ihre Abscheidung sicher dargethan werden kann, suchte ich durch Aufstellung von Subspecies abzuhelfen. Unter diesem Namen verstand ich solche Exemplare, die wegen mangelhafter Erhaltung nicht sicher bestimmbar sind, aber doch in den vergleichbaren Theilen mit wohlbegründeten Arten mehr oder minder übereinstimmen, so dass ihre Zugehörigkeit zu letzteren wohl erwartet werden kann, das Gegentheil jedoch nicht ausgeschlossen wird. In solcher Weise suchte ich ungerechtfertigter Vervielfältigung oder Zusammenziehung der Arten zu begegnen;

---

(10) Von Pt. Bucklandi kannte man bisher nur den Namen, nicht aber die Knochenreste, welche jenem eine Stütze hätten bieten können. Mit diesen hat uns jetzt erst Huxley (Quart. Journ. of the geol. soc. Nr. 60 p. 658) bekannt gemacht. Daraus wird ersichtlich, dass das Buckland'sche Material so dürftig ist, dass nicht einmal dessen Zugehörigkeit zu den Flugechsen ausser Zweifel gestellt werden kann. Bessere Begründung hat erst Huxley durch neue Funde und zwar durch drei Kieferstücke beigebracht, von denen das vollständigere (t. 24 f. 1 a, 16) allerdings manche Aehnlichkeit mit Dorygnathus hat, aber doch wieder bestimmt davon verschieden ist. Huxley hat vollkommen Recht, wenn er im gedachten Kieferstück einen Typus findet, der von dem aller andern Flugechsen differirt: es dürfte eine neue sechste Gattung anzeigen. Zu bemerken ist noch, dass die frühere Annahme, als ob die Schiefer von Stonesfield Aequivalente des lithographischen Schiefers wären, irrig ist; sie gehören zum mittleren Jura, sind also viel älter.

(11) Münchn. Akad. VIII S. 496.

die Subspecies sollen schon gleich durch ihren Namen als weiterer Prüfung bedürftige Typen bezeichnet werden.

Erst nach Beendigung meiner Arbeit erschien H. v. Meyer's Monographie der Flugechsen, in der nicht bloss einige neue Arten aufgenommen sind, sondern auch sonst noch etliche Abweichungen in der Feststellung der Species vorkommen, so dass ich mich dadurch zur Revision meiner früheren Anordnung veranlasst sehe. Meyer hat von der Gattung Pterodactylus im Ganzen einundzwanzig Arten aufgezählt, wovon neunzehn dem fränkischen lithographischen Schiefer, eine dem südfranzösischen und eine dem Lias angehören. Rhamphorhynchus ist dagegen bei ihm nur mit drei Arten bedacht, wovon eine ebenfalls bloss dem Lias zuständig ist. Die nachfolgenden Betrachtungen befassen sich lediglich mit den von Meyer in seiner Monographie neu aufgestellten Arten, so wie mit denjenigen älteren, die ich für Subspecies erklärte, von ihm aber als selbstständige Species angesehen werden; überdiess habe ich eine neue Art von mir als Pt. elegans hinzuzufügen. Als neue Arten hat aber Meyer folgende vier: Pt. scolopaciceps, grandipelvis, micronyx und crassipes aus unsern Schiefern und eine fünfte als Pt. cirinensis aus dem südfranzösischen aufgeführt. Ueber diese habe ich einige Bemerkungen beizubringen.

Pt. scolopaciceps *MYR.*

H. v. Meyer hatte diese in einem sehr vollständigen Exemplare aufbewahrte Art anfänglich mit Pt. longirostris vereinigt; später erkannte er in ihr eine selbstständige Species, die er als Pt. scolopaciceps benannte. Als Unterschiede für letztere hebt er hervor, dass die Schnautze eine etwas andere Physiognomie zeige, die Augenhöhle länger gestreckt sei und die dritte und vierte Zehe ein Glied weniger als bei Pt. longirostris zähle. Dagegen muss ich jedoch bemerken, dass geringe Abweichungen in den Conturen leicht Folge des Druckes sein können und dass ich an der dritten Zehe des rechten Fusses wirklich vier Glieder zähle, indem zwischen der zweiten und vierten Phalanx

ein sehr kurzes drittes Glied wie bei Pt. longirostris eingeschoben ist. Lassen sich nun auch an den andern Zehen die Glieder nicht so deutlich unterscheiden als an jener, so liegt jetzt doch kein Grund mehr vor für Pt. scolopaciceps eine andere Gliederzahl der Zehen als für Pt. longirostris anzunehmen. Ich sehe daher in ihm eine Subspecies.

Pt. grandipelvis *MYR.*

Diese Art begründete Meyer auf zwei Becken, beide von der Hinterseite gesehen; das eine vom Landarzt Häberlein an das Teyler'sche Museum in Haarlem abgegeben, das andere bei Eichstädt aufgefunden. Nach Vergleichung mit andern Arten, von denen das Becken gekannt ist, findet er einige Verschiedenheiten, die ihn abhalten, sie mit einer derselben zu vereinigen, während er, abgesehen von einer nicht sehr erheblichen Grössendifferenz, so viel Uebereinstimmung zwischen beiden wahrnimmt, dass er sie einer neuen Art, deren Skelet erst noch zu entdecken wäre, zuschreibt.

In der hiesigen Sammlung liegt nun aber ein ähnliches Becken ebenfalls von der Hinterseite gesehen, nur merklich grösser, denn das Hüftbein ist mindestens 2″ 10‴ lang; der Gesteinsbeschaffenheit nach stammt es unzweifelhaft von Daiting her. Soll ich ja eine Vermuthung wagen, so möchte ich dieses Becken-Fragment nach seinen Dimensionsverhältnissen dem Pt. vulturinus zuweisen. Aber auch bezüglich der beiden andern Becken kann ich es nicht für rathsam halten, aus ihnen auf eine neue Art zu schliessen; sie können eben so gut von einer oder von zwei bereits bekannten Arten herrühren. Wenn ich mir über dieselben ebenfalls eine Vermuthung erlauben darf, so fürchte ich kaum zu irren, wenn ich das eine oder beide dem Pt. eurychirus = Pt. suevicus zuweise, denn wenn auch in Quenstedt's Abbildung des letzteren das Hüftbein etwas kürzer erscheint, so rührt diess doch nur davon her, dass das untere Ende abgebrochen, das obere verdeckt und überdiess beschädigt ist. Auf Differenzen, die man in den Beckenknochen,

insbesondere in den Schambeinen, finden will, lege ich überhaupt wenig Gewicht, da, wie unsere vielen Exemplare zeigen, die Umrisse dieser schwachen Knochen durch Druck und zufällige Beschädigungen leicht alterirt werden, so dass nicht immer der der einen Seite mit dem entsprechenden der andern Seite vollkommen übereinstimmt. Den Pt. grandipelvis vermag ich daher nicht als selbstständige Art anzuerkennen; die beiden Meyer'schen Exemplare stelle ich frageweise zu Pt. eurychirus, mit dem eines das gleiche Vorkommen theilt.

Pt. micronyx *MYR.* = Pt. Redenbacheri *WAGN.*

H. v. Meyer hatte im Jahre 1856 eine neue Art als Pt. micronyx charakterisirt, von der er sich später, als er den von mir bereits 1851 bekannt gemachten Pt. Redenbacheri zur Ansicht erhielt, überzeugte, dass er mit letzterem zu vereinigen wäre. Gleichwohl behielt er den von ihm gegebenen Namen zur Bezeichnung der Art bei, weil er in meinen Angaben keine über das Verhältniss der Länge des grossen Mittelhandknochens zum Vorderarm gefunden habe und dadurch anfänglich verhindert worden sei, die Zusammengehörigkeit beider Exemplare zu einer Species zu erkennen. Ich hatte indess von den andern „vollständig conservirten Theilen" so viele Maasse abgenommen, dass daraus der Unterschied des Pt. Redenbacheri von allen damals bekannten Arten von Flugechsen, auch von Pt. Kochii, dargethan werden konnte. Daher sehe ich keinen Grund ein, auf die Namensänderung einzugehen, um so weniger, da der Pt. micronyx keinen Beitrag zur Vervollständigung der lückenhaften Kenntniss vom Pt. Redenbacheri gewährte. Indess erkenne ich es gerne an, dass Meyer zuerst das Hauptmerkmal des Pt. Redenbacheri zur Unterscheidung von andern verwandten Formen hervorgehoben hat.

Pt. crassipes *MYR.*

Im Jahre 1837 stellte H. v. Meyer diese Art auf, die er von Riedenburg (oberhalb Kelheim) erhalten hatte. Es sind nur

wenig Reste von den Gliedmassen übrig geblieben, hauptsächlich Phalangen und Krallen, in denen er mit Recht die meiste Aehnlichkeit in der Grösse und den Formen mit Pt. crassirostris und Rhamphorhynchus macronyx findet. Da er ersteren zu den langschwänzigen Flugechsen rechnet, so blieb er zweifelhaft, ob er sein neues, aber freilich sehr unvollständiges Exemplar zu Pterodactylus oder zu Rhamphorhynchus zu verweisen habe. Weil indess durchaus keine Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass eine Species des untern Lias (Rh. macronyx) identisch mit einer des lithographischen Schiefers wäre, so kann ich bloss die Verwandtschaft mit Rh. crassirostris, den ich ohnediess schon früher mit den Rhamphorhynchen verbunden hatte, für zulässig erklären. An letzteren schliesse ich den Pt. crassipes, der zu mangelhaft erhalten ist, um Artrechte beanspruchen zu dürfen, als Subspecies an, um so mehr, als sich bei Auffindung vollständigerer Exemplare leicht erweisen könnte, dass Pt. crassirostris und crassipes identisch seien.

Pt. cirinensis *MYR.*

Es ist nur ein isolirter, bei Cirin gefundener Oberarmknochen, in welchem Meyer den Typus einer besondern Art erkannte. Am nächsten kommt dieser Knochen mit dem ebenfalls vereinzelten Oberarmknochen von Kelheim [12] überein, doch ist letzterer etwas grösser und gekrümmter. Der Knochen von Cirin lässt sowohl in Bezug auf seine Gestaltung als seinen Fundort auf eine eigenthümliche Art schliessen.

III. Ordnung.

Ruderlurche. Halisauria.

Repräsentanten aus dieser Ordnung gehören im lithographischen Schiefer zu den allerseltensten Erscheinungen und sind bisher allein durch die Gattung Ichthyosaurus angezeigt.

---

(12) Münchn. Akad. VI S. 691; VIII S. 444.

Nachdem indess im Diceraskalk von Kelheim eine zweite in dem Pliosaurus giganteus[13] nachgewiesen ist, lässt es sich erwarten, dass auch von dieser Gattung Ueberreste im lithographischen Schiefer noch zum Vorschein kommen werden.

I. Ichthyosaurus.

Es war lange Zeit eine befremdliche Erscheinung, dass während Ueberreste aus der Gattung Ichthyosaurus sowohl im Lias als in der Kreideformation, im ersteren überdiess in grosser Anzahl, bekannt waren, gleichwohl im dazwischen liegenden weissen Jura keine Spuren derselben sich zeigten. Auch in diesem Falle war es wieder der Diceraskalk von Kelheim, in welchem zuerst das Vorkommen dieser Gattung innerhalb des Gebietes des weissen Jurakalkes sich kundgab, indem in jenem ein Zahn gefunden wurde, in welchem ich den Repräsentanten einer eigenen Art von Ichthyosaurus erkannte und ihn mit Hinsicht auf sein spätes Auftreten in unsern Ablagerungen als Ichthyosaurus posthumus bezeichnete[14]. Bald nachher wurden aber auch solche Ueberreste in den lithographischen Schiefern selbst entdeckt, denen ich den Namen Ichthyosaurus leptospondylus beilegte.

Zweites Kapitel.

Systematische Anordnung der Gattungen und Arten.

Nach Voraussendung vorstehender Erörterungen lege ich schliesslich die systematische Anordnung der dem fränkischen lithographischen Schiefer zugehörigen Gattungen und Arten von Reptilien vor, indem ich zugleich die wesentlichen Merkmale der ersteren in der Kürze beifüge[15].

---

(13) A. a. O. VI S. 696.

(14) Ebenda S. 702.

(15) Was die Anführung der Literatur anbelangt, so begnüge ich mich damit, zunächst nur auf die zuletzt erschienenen Beschreibungen

A. TESTUDINATA.

I. Eurysternum *Wagl.*

Rückenschild verflacht, glatt, ganzrandig, hinten stark eingezogen; Mittelschilder nach der Quere sehr ausgedehnt und in eine Spitze ausgezogen; Wirbelplatten schmal und im ununterbrochenen Zusammenhange.

1. E. crassipes *Wagn.*

Wagn. Münchn. gel. Anzeig. XLIX. (1859) S. 553; Münchn. Akad. IX. S. 67. — Palaeomedusa Testa *Myr.* Reptil. 1860 S. 136 t. 20 f. 1. — Acichelys Redenbacheri *Myr.* Reptil. S. 132 t. 18 f. 3; t. 19 f. 2; t. 20 f. 2 — 4; t. 21 f. 3—6.

2. E. Wagleri *Münst.*

Myr. Reptil. S. 131. — Wagn. Münchn. Akad. IX. S. 74.

II. Euryaspis *Wagn.*

Rückenschild einförmig und ziemlich stark gewölbt, ganzrandig; Mittelfelder nach der Quere noch weit mehr ausgedehnt und in eine Spitze ausgezogen, dabei strahlig ausgefurcht.

1. E. radians *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. IX. S. 89 t. 2.

III. Platychelys *Wagn.*

Rückenschild längs des Mitteltheils verflacht, an den Seiten abschüssig gewölbt, am Rande stark gezackt; auf jedem Felde der fast viereckigen Hornschilder ein Höcker mit ausstrahlenden Falten; Wirbelplatten breit, eckig, im ununterbrochenen Zusammenhange.

---

der Arten zu verweisen, bei welchen man dann ohnediess die ältere Literatur citirt findet. Der Kürze wegen bezeichne ich H. v. Meyer's grosses Werk: „Reptilien aus dem lithographischen Schiefer" mit Reptil. und die Denkschriften und Abhandlungen der Münchner Akademie mit Münchn. Akad.

1. Pl. Oberndorferi *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. IX. S. 83. — Myr. Reptil. S. 121 t. 18 f. 4.

IV. Idiochelys *Myr.*

Rückenschild breit-oval, verflacht, ganzrandig; Wirbelplatten in geringer Anzahl und rudimentär, so dass die Rippenplatten von beiden Seiten in der Rückenlinie unmittelbar zusammenstossen.

1. Id. Wagneri (Id. Wagnerorum) *Myr.*

Myr. Reptil. S. 126. t. 18 f. 1. — Wagn. Münch Akad. V. S. 250; IX. S. 73. — Id. Fitzingeri *Myr.* Reptil. S. 123 t. 16 f. 10; t. 17 f. 2; t. 19 f. 1. — Aplax Oberndorferi *Myr.* Reptil. S. 130 t. 17 f. 3; t. 18 f. 2; t. 19 f. 1.

B. SAURIA.

Erste Familie. Loricata.

I. Teleosaurus *Geoffr.* (Aeolodon *Myr.*)

Im lithographischen Schiefer der zwerghafte Repräsentant des Teleosaurus aus dem weissen Jura und des Mystriosaurus aus dem Lias.

1. T. priscus *Soemm.*

Aeolodon priscus. *Myr.* Reptil. S. 91.

α. Aeolodon? brevipes *Wagn.* Münchn. Akad. VIII. S. 438.

II. Rhacheosaurus *Myr.*

Von dem vorigen verschieden durch etwas grössere Statur und durch einen besondern Dorn vor dem obern Dornfortsatze der Schwanzwirbel.

1. Rh. gracilis *Myr.*

Myr. Reptil. S. 94 t. 15.

III. Cricosaurus *Wagn.*

Ende der Schnautze nicht löffelartig erweitert, Nasenlöcher von der Spitze der letzteren ziemlich abgerückt, Augen mit Knochenring.

1. Cr. grandis *Wagn.*

Münchn. Akad. VIII. S. 417 t. 12, 13. —? Lacerta (Geosaurus) gigantea Soemm.

2. Cr. medius *Wagn.*

Münchn. Akad. VIII. S. 427 t. 14 f. 3.

3. Cr. elegans *Wagn.*

Münchn. Akad. VIII. S. 429 t. 14 f. 1, 2. — Stenosaurus elegans *Wagn.* VI. S. 705.

Anmerkung. Die Gattung Gnathosaurus, als nur auf einen Unterkiefer begründet, kann vor der Hand im Systeme nicht eingereiht werden.

Zweite Familie. Lacertina.

α. Gliedmassen gehörig entwickelt und gestellt.

IV. Compsognathus *Wagn.*

Schädel langgestreckt und schmächtig, Hals überaus lang, Vorderbeine kurz, Hinterbeine ungemein lang und kräftig.

1. C. longipes *Wagn.*

Münch. Akad. IX. S. 94 t. 3.

V. Sapheosaurus *Myr.* = Piocormus *Wagn.*

Schädel kurz, hinten breit, nach vorn allmählich sich stumpf zuspitzend, Rumpf robust.

1. S. laticeps *Wagn.*

Piocormus laticeps. Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 664 t. 17. — Sapheosaurus laticeps. Myr. Reptil. S. 111 t. 13 f. 2, 3.

VI. Homoeosaurus *Myr.*

Aehnlich unseren Eidechsen, aber der Zwischenkiefer gedoppelt und die Zähne spärlicher, grösser und gekrümmt.

†) Schädel stumpfer zugespitzt, Gliedmassen länger. — Homoeosaurus.

1. H. Maximiliani *Myr.*

Myr. Reptil. S. 101 t. 11 f. 1—4.

2. H. macrodactylus *Wagn.*

Münchn. Akad. VI. S. 669 t. 18; Myr. Reptil. S. 103 t. 11 f. 5.

3. H. neptunius *Goldf.*

Myr. Reptil. S. 105 t. 12 f. 3, t. 16 f. 1—4. — Lacerta neptunia *Goldf.*

††) Schädel mehr zugespitzt, Gliedmassen kürzer. — Ardeosaurus Myr.

4. H. brevipes *Myr.*

Myr. Reptil. S. 106 t. 12 f. 4, 5.

VII. Atoposaurus *Myr.*

Eidechsenähnlich, aber die Hinterfüsse bloss vierzehig.

1. A. Oberndorferi *Myr.*

Myr. Reptil. S 114 t. 12 f. 2.

β. Gliedmassen sehr schwach, die hintern mehr oder minder abgerückt.

VIII. Acrosaurus *Myr.*

Eidechsenähnlich, aber der Körper sehr schmächtig und die Schnautze sehr spitz auslaufend.

1. A. Frischmanni *Myr.*

Myr. Reptil. S. 116 t. 12 f. 6—12.

IX. Anguisaurus *Münst.* = Pleurosaurus *Myr.*

Grösse ansehnlich, langstreckig, Bauchrippen sich fast über die ganze Länge des Unterleibs hinziehend, Schwanz sehr lang.

1. A. Münsteri *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. IX. S. 102 t. 4. — A. bipes *Münst.* Myr. Reptil. S. 118 t. 14 f. 2. — Pleurosaurus Goldfussii. Myr. Reptil. S. 118 t. 14 f. 1.

α. A. minor *Wagn.* Münchn. Akad. S. 109.

C. PTEROSAURIA.

I. Pterodactylus *Cuv.*

Schwanz sehr kurz; Schädel jederseits mit zwei grossen geschlossenen Höhlen: der Augen- und Nasenhöhle; Kiefer zugespitzt und bis zum Vorderende mit Zähnen besetzt, letztere kurz, gerade und schon weit vor der Augenhöhle aufhörend; Mittelhand weit länger als die Hälfte des Vorderarms; Halswirbel länger als breit.

α) Rostro elongato.

†) statura majore.

1. Pt. grandis *Soemm.*

Ornithocephalus grandis *Soemm.* Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 683 t. 19 f. 1 — Pt. grandis. Myr. Reptil. S. 61 t. 7 f. 7.

2. Pt. vulturinus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. VIII. S. 439 t. 15 f. 2. — Myr. Reptil. S. 63 t. 8 f. 2?

††) statura media.

3. Pt. rhamphastinus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 132 t. 5.

α. Subspec. Pt. dubius *Münst.*

Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 148 t. 6 f. 1. — Myr. Reptil. S. 52 t. 6 f. 1.

Meyer macht mit Recht darauf aufmerksam, dass Pt. dubius nach Grösse und Form des Brustbeines am nächsten mit Pt. rhamphastinus übereinkommt. Ebenso ist seine Bemerkung begründet, dass auf meiner Abbildung des Pt. dubius der Knochen e nicht Schulterblatt, sondern Rippe ist.

4. Pt. suevicus *Quenst.*

Pt. würtembergicus *Myr.* Reptil. S. 50.

α. Subspec. Pt. eurychirus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. VIII. S. 444 t. 15 f. 1.

β. Pt. grandipelvis *Myr.*

Myr. Reptil. S. 53 t. 6 f. 2; t. 8 f. 1.

5. Pt. longicollis *Myr.*

Myr. Reptil. S. 45 t. 7 f. 1—4. — Wagn. Münchn. Akad. VIII. S. 456.

α. Subspec. Pt. longipes *Münst.* und Pt. secundarius *Myr.*

Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 178 t. 6 f. 6; VIII. S. 459. — Pt. longipes. Myr. Reptil. S. 48 t. 6 f. 3. — Pt. secundarius. Myr. Reptil. S. 49 t. 6 f. 4.

6. Pt. propinquus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. VIII. S. 451 t. 15 f. 3.

α. Subspec. Pt. medius *Münst.*

Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 155; VIII. S. 455. — Myr. Reptil. S. 39.

†††) statura minore.

7. Pt. Redenbacheri *Wagn.*

Wagn. Münchn. gel. Anzeig. Bd. 33 (Jahrg. 1851) S. 13. — Myr. Reptil. S. 59 t. 4 f. 4.

α. Subspec. Pt. micronyx *Myr.*

Myr. Jahrb. f. Min. 1856 S. 826; Reptil. S. 59 t. 4 f. 5.

Von den nachfolgenden Arten schon dadurch verschieden, dass die Mittelhand fast so lang ist als der Vorderarm.

8. Pt. longirostris *Cuv.*

Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 160. — Myr. Reptil. S. 26 t. 2 f. 1 und f. 2, 3.

α. Subspec. Pt. scolopaciceps *Myr.*

Myr. Reptil. S. 33 t. 1 f. 2. — Pt. longirostris semiadultus. Myr. S. 31 t. 1 f. 1?

Wenn das hiesige Exemplar, auf welchem der Pt. longirostris *Cuv.* (Ornithocephalus antiquus *Soemm.*) beruht, einen

hohen Werth schon dadurch behauptet, dass von ihm die erste Kenntniss der Flugechsen überhaupt ausgegangen ist, so nimmt es einen solchen noch von anderer Seite her in Anspruch, indem es unter den zahlreichen Exemplaren, die seitdem von dieser Ordnung aufgefunden wurden, durch Schönheit und Vollständigkeit der Erhaltung fortwährend den ersten Rang behauptet. Ein zweites, im Besitz des Herrn Dr. Redenbacher befindliches, aber unvollständiges Exemplar stimmt in den Form- und Grössenverhältnissen vollkommen mit ihm überein. Ein drittes Exemplar, das Meyer für ein halbwüchsiges von Pt. longirostris ansieht, möchte ich eher der Subspec. Pt. scolopaciceps zuweisen.

9. Pt. Kochii *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. II. S. 162 t. 1. — Myr. Reptil. S. 35 t. 3 f. 1; 17 f. 1.

Das erstgefundene Exemplar wurde von mir abgebildet, die Gegenplatte dazu von Meyer; letzterer lieferte auch die Abbildung des zweiten Exemplars, von dem hier ein Gipsabguss aufbewahrt wird.

10. Pt. elegans *Wagn.*

Wagn. Münchn. Sitzungsberichte Bd. II. (1861) S. 363.

Nach einem ziemlich vollständigen Exemplare der hiesigen Sammlung von mir anfänglich als halbwüchsiges Junges von Pt. Kochii erklärt; indess die Feinheit des ganzen Knochenbaues bestimmte mich später in ihm eine eigene Art anzuerkennen. Diese Ansicht ist mir ganz unzweifelhaft geworden, seitdem ich Gelegenheit hatte ein zweites Exemplar von wundervoll vollständiger Erhaltung und gleicher Grösse zu sehen.

β) Rostro abbreviato.

11) Pt. brevirostris *Soemm.*

Wagn. Münchn. gel. Anzeig. Bd. 33 (1851) S. 19. — Myr. Reptil. S. 55 t. 4 f. 1 (nach Oken).

12. Pt. Meyeri *Münst.*

Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 167, 693. — Myr. Reptil. S. 56 t. 4 f. 2, 3.

II. Scaphognathus *Wagn.*

Schwanz unbekannt; Schädel jederseits mit drei grossen geschlossenen Höhlen (indem zwischen Augen- und Nasenöffnung eine mittlere Höhle eingeschoben ist); Kiefer von der mittleren Höhle an bis gegen das Ende mit meist langen, gekrümmten Zähnen besetzt, Unterkiefer vorn schief kahnförmig abgestutzt; Mittelhand weit kürzer als die Hälfte des Vorderarms; Halswirbel fast so breit als lang.

1. Sc. crassirostris *Goldf.*

Rhamphorhynchus crassirostris. Wagn. Gesch. d. Urwelt II. S. 446; Münchn. Akad. VIII. S. 505, 511, 521. — Pt. crassirostris. Myr. Reptil. S. 40 t. 5.

α. Subspec. Pt. crassipes *Myr.*

Myr. Reptil. S. 64 t. 3 f. 3.

III. Rhamphorhynchus *Myr.*

Schwanz sehr lang; Schädel jederseits mit drei grossen geschlossenen Höhlen; Kiefer fast von der Augenhöhle an mit meist langen gekrümmten Zähnen besetzt und in eine lange, scharfe, aber ganz zahnlose Spitze auslaufend; Mittelhand weit kürzer als die Hälfte des Vorderarms; Halswirbel fast so breit als lang.

1. Rh. Münsteri *Goldf.*

Wagn. Gesch. d. Urwelt II. S. 446. — Rh. Gemmingi *Myr.* Reptil. S. 67. t. 7 f. 6; t. 9 f. 1 — 4; t. 10 f. 1 — 3.

Obwohl jetzt durch H. v. Meyer und mich viele Exemplare untersucht worden sind, ist es uns doch nicht gelungen, scharfe Artenunterschiede unter ihnen ausfindig zu machen. Ich nehme daher mit Meyer nur eine Art an, unter der ich jedoch drei Formverschiedenheiten wahrnehme, die indessen durch Mittelglieder ineinander übergehen.

Var. *α*) Rh. longimanus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. VIII. S. 463 (erstes bis drittes Exemplar) S. 521 t. 15 f. 4—6; 16 f. 1; t. 17.

Var. β. Rh. curtimanus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. VIII. S. 481 (viertes und fünftes Exemplar) S. 522 t. 15 f. 7—8.

Var. γ. Rh. hirundinaceus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. VIII. S. 485 und 522 t. 16 f. 2.

2. Rh. longicaudus *Münst.*

Wagn. Münchn. Akad. VI. S. 168; IX. S. 49 t. 5. — Myr. Reptil. S. 81 t. 9 f. 5; t. 10 f. 4.

D. HALISAURIA.

I. Ichthyosaurus.

1. Ichth. leptospondylus *Wagn.*

Wagn. Münchn. Akad. IX. S. 119 t. 6.

* * *

Zufolge dieser Zusammenstellung beträgt demnach die Summe der im fränkischen lithographischen Schiefer bisher aufgefundenen Reptilien 35 Arten, die in 17 Gattungen und 4 Ordnungen vertheilt sind. Rechnet man hinzu noch diejenigen Typen, die sich als eigenthümlich für den südfranzösischen Theil dieser Ablagerung ergeben haben: Hydropelta Meyeri, Sapheosaurus Thiollierei, Atoposaurus Jourdani und wahrscheinlich auch noch Pterodactylus cirinensis, so beläuft sich die Summe aller Arten von Reptilien, welche bisher aus dem lithographischen Schiefer überhaupt aufgefunden worden sind, auf 39, die zu 18 Gattungen gehören.

2) Herr Buchner gab:

„Beiträge zur Kenntniss des brasilianischen Pfeilgiftes.“

Hr. Wittstein hat vor ein Paar Jahren das von Hrn. v. Martius aus Brasilien mitgebrachte Pfeilgift, welches ihm der selige Sendtner aus der botanischen Sammlung des Staates verschafft hatte, zum Gegenstand einer chemischen Untersuchung gemacht, aus welcher er den mit den Erfahrungen Anderer im Widerspruch stehenden Schluss zieht, dass in demselben Strychnin und Brucin vorhanden seien[1]. Ich habe die Ehre, der k. Akademie im folgenden einige Thatsachen mitzutheilen, welche beweisen, dass das brasilianische Pfeilgift und namentlich das von Hrn. von Martius mitgebrachte weder Strychnin noch Brucin enthält.

Das pharmakologische Kabinet der Münchener Universität besitzt nämlich auch eines von den mit Urari angefüllten Originalgefässen, welche Hr. v. Martius von einem mit der Bereitung des Pfeilgiftes sich befassenden Indianer vom Stamme der Juris am Rio Yupurá in Nordbrasilien erhalten hatte[2]. Dieses Gefäss, welches Hr v. Martius laut eines beiliegenden Briefes im Jahre 1821, also kurz nach seiner Zurückkunft von Brasilien an meinen seligen Vater, damals in Landshut, schickte, ist ein rundes thönernes dunkelfarbiges Schälchen oder Töpfchen mit vorspringendem Rande; sein Inhalt besteht aus einem ganz trockenen, zusammenhängenden, bitteren Extrakte, worin Luftbläschen und Pflanzentheilchen, wie es scheint von einem Blatte,

---

(1) Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie Bd. VII, Heft 3, S. 402.

(2) Hr. v. Martius, welcher der Bereitung des Pfeilgiftes selbst beigewohnt, liefert davon eine ausführliche Beschreibung in seiner Reise in Brasilien Bd. III, S 1155 und 1235, auch im Repertorium für die Pharmacie Bd. XXXVI, S. 337. Es ist auffallend, dass diese interessante Abhandlung von den Autoren, welche bisher über das Pfeilgift geschrieben haben, so wenig benützt wurde.

eingeschlossen sind. Ueber die Oeffnung des Schälchens ist mittelst einer aus sehr zäher Pflanzenfaser gedrehter Schnur ein Stück von einem natürlichen Bastgewebe von rothbrauner Farbe gebunden, worauf das Wort „Urari“ von v. Martius eigener Hand geschrieben steht. Ich hebe dieses ausdrücklich hervor, weil das in irdenen Gefässen aufbewahrte südamerikanische Pfeilgift nach der Behauptung einiger Schriftsteller das Curare und nicht das Urari sein soll, welches letztere nicht in Thongefässe, sondern in kleine Kalebassen gefüllt werde. Hr. v. Martius bedient sich auch in seiner Beschreibung der Bereitung des Pfeilgiftes immer des Ausdruckes Urari und hebt da, wo er von den verschiedenen Arten des amerikanischen Pfeilgiftes spricht, hervor, dass das Curare der Indianer am oberen Orenoco in Cunúcunamà (Esmeraldas), dessen Bereitung Hr. v. Humboldt beobachtet hat, im wesentlichen identisch sei mit dem Urari der Juris Miranhas u A. am Rio Yupurá und Rio Negro und mit dem Wurali der surinamischen Wilden, indem zur Bereitung aller dieser Rouhamon Guajanensis Aubl. als Hauptingredienz genommen werde.

Mein verstorbener Vater war wohl einer der ersten, welche das südamerikanische Pfeilgift zum Gegenstand eines chemischen und toxikologischen Studiums gemacht, und jedenfalls der erste, welcher das von Hrn. v. Martius aus Brasilien mitgebrachte in dieser Richtung einer näheren Untersuchung unterworfen hat. Die Resultate dieser Untersuchung, welche von Keinem, der über diesen Gegenstand geschrieben hat, erwähnt werden, hat mein Vater in der zweiten Auflage seiner Toxikologie, 1827, S. 249, bekannt gemacht; auch spricht davon Hr. v. Martius in einer Anmerkung zu einem Vortrage, welche dieser Gelehrte im März 1830 über einige von ihm in der brasilianischen Provinz von Rio Negro beobachtete Arzneipflanzen gehalten hat [3].

Mein Vater fand, dass der wirksame Bestandtheil dieses

(3) S. Repertorium für die Pharmacie XXXV, 183.

Pfeilgiftes alkaloidischer Natur, amorph und auflöslich in Wasser und Weingeist, aber unauflöslich in Aether ist, ferner dass dieser Stoff mit Gerbsäure eine unauflösliche Verbindung eingeht und dadurch seine tödtliche Eigenschaft verliert, dass mithin ein mit dem Urari durch eine Wunde vergiftetes Thier wieder gerettet werden kann, wenn man die Wunde bald nach der Vergiftung mit Galläpfel-Aufguss auswäscht.

Was die Wirkung des Urari und seines wirksamen Bestandtheiles betrifft, so überzeugte sich mein Vater durch Versuche an jungen Hunden, dass schon eine sehr geringe Dosis davon tödtlich wirkt, wenn sie in eine Hautwunde gebracht wird, dass aber der Tod ohne Starrkrampf, ohne Convulsionen in Folge von Lungenlähmung eintritt.

Mit dem von Hrn. v. Martius mitgebrachten Urari sind dann wenigstens dreissig Jahre lang keine Versuche mehr angestellt worden, bis vor vier Jahren Hr. Professor Pelikan aus St. Petersburg, dem wir sehr lehrreiche Versuche mit dem Curare und Curarin verdanken, mich auf seiner Durchreise durch München besuchte. Bei einer wissenschaftlichen Unterhaltung kamen wir auch auf diese Versuche zu sprechen, welche Hr. Pelikan kurz zuvor der Pariser Akademie mitgetheilt hatte. Ich gab Hrn. Pelikan etwas von dem Martius'schen Urari und derselbe ergriff mit Vergnügen diese Gelegenheit, nicht nur daran die Reaction mit Schwefelsäure und chromsaurem Kali oder Ferridcyankalium zu probiren und mir zu zeigen, sondern damit auch im hiesigen physiologischen Institut einige Versuche an Thieren anzustellen. Die Erscheinungen, welche hierbei beobachtet wurden, waren von denjenigen, die man mit Strychnin und strychninhaltigen Pflanzenauszügen erhält, so auffallend verschieden, hingegen mit denjenigen, welche das von Paris erhaltene Curare, womit Hr. Pelikan seine früheren Versuche anstellte, darbot, so übereinstimmend, dass an die Identität dieses Curare und des Martius'schen Urari wenigstens in Beziehung auf Wirkung und auch auf die chemische Reaction gar nicht mehr gezweifelt werden kann.

Trotz des so verschiedenen und so zu sagen ganz entgegengesetzten Verhaltens des Urari oder Curare und des Strychnins in physiologischer Beziehung konnte doch noch ein Zweifel übrig bleiben, ob denn das brasilianische Pfeilgift nicht auch Strychnin enthalte, indem man zur Erklärung der Verschiedenheit in der Wirkung auch annehmen konnte, dass hier ausser dem Strychnin noch ein anderer wirksamer Stoff vorhanden sei, der aber eine andere Wirkung als das Strychnin habe, die Wirkung des letzteren modificire und nicht in der gehörigen Reinheit zum Vorschein kommen lasse, in ähnlicher Weise, wie die Wirkung des Morphins nicht dieselbe des Opiums ist, weil letzteres ausser dem Morphin noch andere Alkaloide von verschiedener Wirkung enthält.

Zur Beseitigung dieses Zweifels muss ich aber erwähnen, dass Hr. Pelikan durch seinen Collegen Trapp das Curarin, d. h. den alkaloidischen Stoff des Curare, nach Boussingault's Verfahren darstellen liess und dass dasselbe, in einer Menge von 5 Centigrammen unter die Haut eines Kaninchens gebracht, den Tod des Thieres mit allen charakteristischen Erscheinungen der Vergiftung mit Curare verursachte, so dass für gewiss anzunehmen ist, dass das Curarin alle wirksamen Eigenschaften des Curare besitze.

Wäre im brasilianischen Pfeilgifte Strychnin vorhanden, so müsste sich dasselbe auch nach einer der Methoden, welche man zur Darstellung dieses Alkaloides anzuwenden pflegt, isoliren lassen und es müsste dann besonders leicht durch seine so charakteristische Wirkung zu erkennen sein. Wittstein hat sich viele Mühe gegeben, das giftige Alkaloid des Urari rein darzustellen, aber davon abgesehen, dass er keine Krystalle, sondern nur eine amorphe gefärbte Masse von nicht unangenehmem bitterem Geschmack erhielt, so waren die Erscheinungen, welche Hr. Dr. Schlosser bei mehreren Versuchen mit diesem Urari-Alkaloid an Thieren beobachtete, ebenfalls so verschieden von der Strychninwirkung, dass derjenige, welcher solche Versuche gehörig zu würdigen weiss, daraus unmöglich den Schluss

ziehen kann, dass das Urari-Alkaloid identisch mit Strychnin sei. Starke Convulsionen und Tetanus konnten gar nie beobachtet werden; nur ein einziges Mal leicht zuckende Krampfbewegungen, wohl aber als Hauptsymptom Lähmung der Muskelthätigkeit und der Tod unter den Erscheinungen von Asphyxie in Folge der Paralyse der Brustmuskeln und des Zwerchfelles.

Ich habe schon, bevor mir Wittstein's Untersuchung zur Kenntniss kam, Versuche zur Darstellung des wirksamen Bestandtheiles aus dem Martius'schen Urari anstellen lassen, weil mir daran lag, durch eigene Anschauung die Eigenschaften und namentlich die Wirkung desselben kennen zu lernen.

Wendet man hierzu das Verfahren an, welches man zur Gewinnung des Strychnins aus dem Krähenaugen-Auszug zu befolgen pflegt, und wonach der wässerige Auszug des Urari, nachdem das durch essigsaures Bleioxyd Fällbare daraus entfernt worden, zur Präcipitation des Alkaloides mit gebrannter Magnesia versetzt werden soll, so lässt sich aus dem Magnesia-Absatz mittelst Weingeistes oder Chloroformes entweder gar kein oder nur sehr wenig Alkaloid ausziehen, wenn man das Auswaschen dieses Absatzes mit Wasser nicht bei Zeiten unterbricht, was beweist, dass das Urari-Alkaloid in Wasser viel löslicher als das Strychnin ist. Jedenfalls ist dieses Verfahren mit einem grossen Verlust verknüpft, wenn man nicht trachtet, aus der vom Magnesia-Niederschlage abfiltrirten wässerigen Flüssigkeit den darin gelösten grösseren Theil des Alkaloides entweder durch Fällung mit Gerbsäure oder auf sonstige Weise auch noch zu gewinnen.

Der wässerige, mit essigsaurem Bleioxyd versetzte und vom Bleiniederschlag abfiltrirte Urari-Auszug wurde zur Entfernung des Bleiüberschusses mit Schwefelwasserstoff behandelt, dann wieder filtrirt und zur Syrupsconsistenz eingedampft. Diese Masse löste sich in gewöhnlichem Alkohol vollkommen auf. Die filtrirte weingeistige Tinctur wurde eingedampft und der extraktartige Rückstand ein paarmal mit kochendem Aether behandelt, welcher nur sehr wenig davon auflöste. Hierauf wurde der

weingeistige Auszug wieder in Wasser gelöst; die wässerige Flüssigkeit machte man mit einigen Tropfen Natronlauge alkalisch und schüttelte sie längere Zeit mit Chloroform. Dieses wurde von der wässerigen Flüssigkeit getrennt, ein paarmal mit Wasser abgewaschen und zuletzt zur Gewinnung des darin gelösten Alkaloides bei gelinder Wärme verdunstet.

Das sowohl auf diese als auch auf andere Weise dargestellte Urari-Alkaloid erschien immer amorph und braun gefärbt und zeigte, mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, gegen chromsaures Kali oder Ferridcyankalium ganz dieselbe Reaction, welche Hr. Pelikan beim Curarin beobachtet hat und die mit der durch Strychnin bewirkten sehr grosse Aehnlichkeit hat. Diese Reactions-Aehnlichkeit ist wohl die einzige Ursache, weshalb man das Urari-Alkaloid für Strychnin oder für strychninhaltig halten könnte, allein bei einer vergleichenden Probe kann man sich überzeugen, dass die durch das Urari-Alkaloid oder Curarin bewirkte Färbung nicht so rein violettblau, sondern mehr röthlich oder purpurviolett und, wie schon Hr. Pelikan angibt, constanter ist als bei Strychnin.

Das Urari-Alkaloid schmeckt bitter, aber bei weitem nicht so widerlich und lange anhaltend als das Strychnin. Uebrigens gibt es beim Erhitzen in einer Glasröhre ammoniakalische Dämpfe und seine weingeistige Auflösung reagirt auf Curcuma- und geröthetes Lackmuspapier zwar schwach aber deutlich alkalisch.

Ich habe das rohe Alkaloid mit warmem absolutem Alkohol behandelt, worin bekanntlich das Strychnin kaum löslich ist. Es löste sich darin der grösste Theil auf; was ungelöst blieb, schmeckte kaum mehr bitter, obwohl es noch durch Schwefelsäure und chromsaures Kali violettroth gefärbt wurde. Der in absolutem Alkohol lösliche Theil hingegen zeigte einen deutlich bitteren Geschmack und alle übrigen Eigenschaften des Curarins. Würde das brasilianische Pfeilgift Brucin enthalten, so hätte sich dasselbe, davon abgesehen, dass dieses Alkaloid dem Strychnin ähnlich und mithin auch ganz anders als das Curarin wirkt, in dem in absolutem Alkohol löslichen Theil finden müssen, allein

weder dieser noch der in wasserfreiem Alkohol unlösliche Theil zeigte beim Auflösen in Salpetersäure eine rothe Färbung; die Auflösung war braun gefärbt ohne das mindeste Roth, auch wurde sie auf Zusatz von Zinnchlorür durchaus nicht violett oder lila gefärbt wie das durch Salpetersäure geröthete Brucin.

Ich löste sowohl den in absolutem Alkohol löslichen als auch den darin unlöslichen, hingegen in wässerigem Weingeist leicht löslichen Theil des rohen Alkaloides in Wasser, welches mit ein Paar Tropfen Essigsäure angesäuert war, und übergab beide Flüssigkeiten meinem Collegen Prof. Dr. Harless, um die Wirkungen derselben an Thieren zu versuchen.

Zweien Fröschen wurde am Rücken die Haut durchschnitten und dem einen durch die so erzeugte kleine Wunde etwas von dem in absolutem Alkohol löslichen Theil und dem anderen ein Paar Tropfen von dem darin unlöslichen Theil auf die Rückenmuskel mittelst eines Glasstäbchens gebracht. Bei ersterem Frosche zeigten sich die Wirkungen des Giftes schon sechs Minuten nach der Application. Es trat zuerst Lähmung der hinteren Extremitäten ein, das in den ersten Augenblicken in die Höhe hüpfende Thier fiel zusammen und nach zehn Minuten war es in Folge allgemeiner Paralyse vollkommen bewegungslos und starb ganz ruhig. Keine Spur von Krämpfen oder Tetanus. Der zweite Frosch hingegen blieb viel länger munter und bei voller Muskelthätigkeit; erst nach einer Stunde trat allgemeine Lähmung und Asphyxie ohne alle Convulsionen ein, was beweist, dass der in wasserfreiem Alkohol unlösliche Theil nur mehr Spuren von Curarin enthält.

Derjenige, welcher weiss, wie empfindlich namentlich Frösche für Strychninwirkung sind, und welche geringe Menge Strychnin dazu gehört, um die für diesen Stoff so charakteristischen und der Urariwirkung ganz entgegengesetzten Vergiftungssymptome[4]

(4) Die der Strychninwirkung entgegengesetzte Wirkung des Curarins hat Dr. Vella auf den Gedanken gebracht, das amerikanische Pfeilgift zur Heilung des Tetanus traumaticus anzuwenden.

bei solchen Thieren hervorzubringen, kann nach diesen Beobachtungen unmöglich annehmen, dass das brasilianische Pfeilgift Strychnin enthalte.

Ich bin durch meine Erfahrungen zu der Ueberzeugung gelangt, dass das von Hrn. v. Martius aus Brasilien mitgebrachte Urari dasselbe Alkaloid wie das Curare enthält, womit Cl. Bernard, Pelikan und Kölliker ihre schönen Versuche angestellt haben, und folglich dass das aus dem Martius'schen Urari dargestellte Alkaloid identisch mit dem Curarin Boussingault's ist.

Herr Baron v. Liebig knüpfte an diesen Vortrag die Bemerkung, dass er das von Hrn. Buchner erhaltene Resultat durch eigene Erfahrung bestätigen könne, indem er bei einer früheren Untersuchung von in einer Kalebasse befindlichem Curare kein Strychnin daraus zu erhalten vermochte.

---

3) Herr Schönbein in Basel sandte

„Beiträge zur näheren Kenntniss der Nitrification."

Es wird wohl kein Chemiker in Abrede stellen, dass die Oxidationsstufen des Stickstoffes zu den wichtigsten Verbindungen der Chemie gehören und desshalb eine genaue Kenntniss ihrer Bildungsweise höchst erwünscht sei. Der ausgedehnten Anwendung halber, welche man von der Salpetersäure und einigen ihrer Salze macht, bietet namentlich die Nitrification noch ein hohes praktisches Interesse dar, wesshalb dieselbe auch schon seit lange Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen ist. Und man darf wohl sagen, dass eine nicht kleine Zahl wichtiger hierauf sich beziehender Thatsachen ermittelt worden ist, von Priestley's und Cavendish's Zeiten an bis auf

unsere Tage herab. Aber immer noch, denke ich, haben wir den merkwürdigen Vorgang der Salpeterbildung nicht vollständig erkannt und lassen daher unsere Erklärungen darüber auch noch Vieles zu wünschen übrig.

Diese Lückenhaftigkeit unseres Wissens hat mich veranlasst, in neuester Zeit eine Reihe von Versuchen über die Nitrification anzustellen und da ich glaube, dass die dabei gewonnenen Ergebnisse zur genauern Kenntniss dieses chemischen Vorganges Einiges beitragen dürften, so erlaube ich mir, dieselben der Akademie vorzulegen, um so eher, als sie sich, zum Theile wenigstens, an meine bisherigen Arbeiten über den Sauerstoff eng anschliessen.

Zum bessern Verständniss der von mir ermittelten Thatsachen, wird es zweckdienlich sein, zuerst die Mittel anzugeben, deren ich mich bei meinen Untersuchungen bedient habe und welche es mir möglich gemacht, einige wichtige mit der Nitrification zusammenhängende Vorgänge kennen zu lernen.

I.

Ueber die empfindlichsten Reagentien auf die salpetrichte Säure und Salpetersäure, die Nitrite und Nitrate.

Die salpetrichte Säure oder was man sonst so nennt, wie auch die Untersalpetersäure mit Wasser gemischt, liefert eine Flüssigkeit, welche meinen Versuchen gemäss ein oxidirendes Vermögen besitzt viel grösser, als dasjenige, welches einem gleich wasserreichen Salpetersäuregemisch zukommt, so dass Letzteres auf manche oxidirbaren Substanzen gar nicht mehr einwirkt, die von Ersterem noch auf das Lebhafteste oxidirt werden. Eine solche Materie ist das Jodkalium, wesshalb auch dieses Salz in Verbindung mit Stärkekleister als höchst empfindliches Reagens auf NO_3 und NO_4 dienen kann.

Wasser mit einem Zehntausendtel NO_3 oder NO_4 vermischt, färbt für sich allein den Jodkaliumkleister augenblicklich blau-

schwarz; Wasser mit einem Hunderttausendtel Säure eben so, bei Anwesenheit von etwas Schwefelsäure; ja SO_3-haltiges Wasser, dem nur ein Milliontel einer jener Säuren zugefügt worden, vermag den besagten Kleister, wenn auch nicht mehr augenblicklich, doch bald noch deutlich zu bläuen.

Die grössere Empfindlichkeit, welche der Jodkaliumkleister bei Anwesenheit von SO_3 gegen die stark verdünnten Säuregemische zeigt, rührt ohne Zweifel davon her, dass die Schwefelsäure die Bildung von Kalinitrit verhindert und desshalb das in ihnen vorhandene oxidirende Agens gänzlich zur Zersetzung des im Kleister enthaltenen Jodkaliums dienen kann.

Salpetersäure von 1,35 und völlig frei von NO_4, auch nur mit wenigen Raumtheilen Wassers vermischt, vermag für sich allein (bei gewöhnlicher Temperatur) das Jodkalium nicht mehr zu zersetzen und daher auch den mit diesem Salze vermischten Kleister nicht mehr zu bläuen. Die gleiche Säure, mit dem hundertfachen Volumen Wassers verdünnt, welche also für sich allein den Jodkaliumkleister noch weniger bläut, thut diess jedoch augenblicklich, wenn in das Gemisch ein Zink- oder Kadmiumstäbchen eingeführt wird. Tausendfach verdünnte Säure, mit etwas SO_3 versetzt, bläut unter den gleichen Umständen den Kleister noch sehr rasch und selbst Wasser, das neben SO_3 nur ein Zehntausendtel unserer Säure enthält, färbt unter Beihilfe von Zink oder Kadmium den Kleister nach einiger Zeit noch tiefblau.

Nitrite. Wasser, das nur ein Zehntausendtel Kalinitrites enthält und mit SO_3 schwach angesäuert ist, färbt den Jodkaliumkleister augenblicklich bis zur Undurchsichtigkeit blau; gleich gesäuertes Wasser mit einem Hunderttausendtel Nitrites thut diess in wenigen Sekunden und selbst Wasser, welches neben SO_3 nur ein Milliontel Nitrites enthält, vermag den besagten Kleister im Laufe weniger Minuten noch augenfälligst zu bläuen, aus welchen Angaben erhellt, dass es wohl kein anderes Reagens auf die Nitrite geben dürfte, das an Empfindlichkeit dem durch SO_3 angesäuerten Jodkaliumkleister gleich käme.

Nitrate. Das mit chemisch reinem Kalisalpeter bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte und durch verdünnte SO_3 angesäuerte Wasser bläut den Jodkaliumkleister nicht im Mindesten, wohl aber augenblicklich und bis zur Undurchsichtigkeit tief beim Umrühren des Gemenges mit einem Zink- oder Kadmiumstäbchen; SO_3-haltiges Wasser mit einem Hundertel Salpetergehaltes thut diess in wenigen Sekunden, mit einem Tausendtel in einer Minute und es lassen sich auf diese Weise noch viel kleinere Mengen eines Nitrates im Wasser erkennen. In einem folgenden Abschnitte wird gezeigt werden, wie man selbst noch ein Halbmilliontel eines im Wasser vorhandenen salpetersauren Salzes rasch und sicher nachweisen kann.

II.

Ueber das Verhalten des Ozons, Antozons und des neutralen Sauerstoffes zu den Nitriten.

Ozon (Θ). Wird eine verdünnte wässrige Lösung des Kalinitrites mit ozonisirtem Sauerstoffe in Berührung gesetzt, so verschwindet Letzterer ziemlich rasch und verwandelt sich das salpetrichtsaure Salz in Nitrat, was leicht daran erkannt wird, dass die besagte Lösung den mit SO_3 angesäuerten Jodkaliumkleister nicht mehr zu bläuen vermag.

Um von dieser oxidirenden Wirkung des ozonisirten Sauerstoffes möglichst rasch und bequem sich zu überzeugen, hänge man einen Streifen Filtrirpapieres, getränkt mit einer Nitritlösung, die nur ein Hundertel Salzes enthält, in ozonisirter Luft auf. Ist diese so stark mit Ozon beladen, dass darin ein feuchter Streifen Jodkaliumstärkepapieres augenblicklich sich schwarzblau färbt, so wird das nitrithaltige Papier, nachdem es nur 10—15 Minuten in der Ozonatmosphäre verweilt hat, den mit SO_3 angesäuerten Jodkaliumkleister nicht mehr bläuen, was zur Genüge beweist, dass in dem Papier auch keine Spur Nitrites mehr ent-

halten, d. h. dieses Salz vollständig in Nitrat verwandelt worden ist.

Antozon (Θ). Meinen neuesten Versuchen gemäss ist eine merkliche Menge freien positiv-activen Sauerstoffes im Wölsendorfer Flussspath enthalten und ich habe mich desshalb dieses merkwürdigen Minerales zunächst bedient, um das Verhalten des Antozones gegen die Nitrite kennen zu lernen.

Wird eine verhältnissmässig kleine Menge einer stark verdünnten Kalinitritlösung, die aber den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister noch tief zu bläuen vermag, mit dem genannten Flussspathe ziemlich lange zusammen gerieben, so enthält die abfiltrirte Flüssigkeit immer noch Nitrit, wie man sich hievon mittelst des angesäuerten Kleisters leicht überzeugen kann, und diess ist selbst dann noch der Fall, wenn die gleiche Nitritlösung wiederholt mit neuen Portionen des Minerales in der besagten Weise behandelt wird. Diese Lösung enthält nun aber nachweisbare Mengen Wasserstoffsuperoxides, d. h. verhält sich wie reines, mit dem Spathe zusammengeriebenes Wasser, welche Thatsache beweist, dass das Θ des Minerales, trotz der Anwesenheit des Nitrites, auf das vorhandene Wasser sich wirft und jenes Salz unberührt lässt. Eben so wenig wird das salpetrichtsaure Kali durch den mittelst concentrirter Schwefelsäure aus dem Bariumsuperoxid entbundenen Sauerstoff in Nitrat verwandelt. Ich glaube daher aus diesen Thatsachen den Schluss ziehen zu dürfen, dass der freie positiv-active Sauerstoff als solcher gegen die Nitrite gleichgiltig sich verhalte.

Gewöhnlicher Sauerstoff (O). So weit meine Versuche bis jetzt gehen, berechtigen sie zur Annahme, dass der gewöhnliche Sauerstoff als solcher die Nitrite nicht in Nitrate überzuführen vermöge. In einer geräumigen O-haltigen Flasche befinden sich schon seit vollen fünf Wochen 50 Gramme einer wässrigen Kalinitritlösung, die nur ein Tausendtel Salzes enthält, und obwohl dieselbe täglich zu wiederholten Malen mit dem überstehenden O lebhaft zusammen geschüttelt wird, so besitzt sie doch immer noch das Vermögen, den angesäuerten Jod-

kaliumkleister auf das Tiefste zu bläuen. Streifen ungeleimten Papieres, mit der gleichen Nitritlösung getränkt und getrocknet, hängen ebenfalls schon Monate lang in eingeschlossenem gewöhnlichen Sauerstoff, enthalten aber immer noch Nitrit. Wenn nun diese so kleinen Mengen Nitrites in fünf Monaten nicht in Nitrat übergeführt wurden, so ist wenig Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass diess in den nächsten Monaten geschehen, d. h. der gewöhnliche Sauerstoff überhaupt sowohl auf gelöste als feste Nitrite eine oxidirende Wirkung hervorbringen werde. Wird dagegen nitrithaltiges Papier der Einwirkung der frei strömenden atmosphärischen Luft ausgesetzt, so verwandelt sich allerdings das im Streifen vorhandene Nitrit in Nitrat, wie ich mich hievon durch zahlreiche Versuche zur Genüge überzeugt habe, wie auch davon, dass diese Umwandelung in eingeschlossener Luft durchaus nicht stattfindet. Die unter den erwähnten Umständen erfolgende Ueberführung eines Nitrites in Nitrat schreibe ich ohne Bedenken dem atmosphärischen Ozon zu, welches selbstverständlich auf das Nitritsalz wie der künstlich ozonisirte Sauerstoff einwirken muss. Ist auch die absolute Menge des jeweilen in der Atmosphäre vorhandenen Ozones nur eine äusserst kleine, so muss doch bei dem fortwährend um das nitrithaltige Papier stattfindenden Wechsel einer solchen Luft deren oxidirender Einfluss auf das salpetrichtsaure Salz mit der Zeit sich bemerklich machen, wie wir diess auch an dem Jodkaliumstärkepapier sehen, welches in eingeschlossener Luft niemalen, wohl aber in reiner und freiströmender sich bläut. In kalten Wintertagen ist bekanntich die Luft nicht selten so ozonreich, dass das ihr ausgesetzte Jodkaliumstärkepapier (bei einiger Luftbewegung) schon im Laufe weniger Stunden tief gebläut wird. In solcher Luft habe ich verflossenen Winter zahlreiche vergleichende Versuche mit kalinitrit- und jodkaliumstärkehaltigen Papierstreifen angestellt und immer gefunden, dass die Schnelligkeit der Bläuung der letztern Art von Streifen gleichen Schritt halte mit der Raschheit der Umwandelung des am Papiere haftenden Nitrites in Nitrat, welches Zusammengehen beider

Wirkungen für mich keinem Zweifel darüber Raum lässt, dass sie eine gemeinschaftliche Ursache haben, d. h. die eine und andere Wirkung durch das atmosphärische Ozon hervorgebracht werde.

Besagte Versuche wurden so angestellt, dass ich in eine geräumige lufthaltige Flasche die eine Hälfte eines jodkaliumstärkehaltigen Papierstreifens steckte, die andere Hälfte in die freie Luft ragen liess und das Gefäss dicht verschlossen hielt. In einer andern gleich beschaffenen Flasche wurde ein nitrithaltiger Papierstreifen aufgehangen und dessen freie Hälfte der gleichen Luft ausgesetzt, welche das Jodkaliumstärkepapier umströmten. Natürlich blieben die eingeschlossenen Hälften dieser Papierstreifen völlig unverändert, während die freien Enden derselben die vorhin erwähnten Veränderungen erlitten, rascher oder langsamer, je nach der Beschaffenheit der Atmosphäre. Bläuete sich das Jodkaliumstärkepapier verhältnissmässig rasch, so dass dasselbe schon nach wenigen Stunden ziemlich tief gefärbt erschien, so war das Nitritsalz nach 24-stündiger Aussetzung völlig verschwunden, falls der Papierstreifen mit einer Lösung getränkt worden, die nur ein Tausendtel Nitrites enthielt. Bei langsamerer Bläuung des Ozonpapieres bedurfte auch das andere Papier einer längeren Einwirkung der freien Luft, damit das darin enthaltene Nitritsalz völlig in Nitrat verwandelt wurde.

Dass dem atmosphärischen Ozon auch noch anderweitige Oxidationswirkungen zuzuschreiben seien, ist kaum zu bezweifeln, für gewiss darf aber angenommen werden, dass die Nitrite, mögen sie künstlich oder anderweitig gebildet worden sein, in der freien Luft nicht bestehen können, ohne allmählich in Nitrate verwandelt zu werden, eine Thatsache, welche für die Theorie der Nitrification nicht ohne Bedeutung ist und desshalb die Beachtung der Chemiker verdient.

Gebundenes Ozon. Dass unter geeigneten Umständen gleich dem freien — auch der chemisch gebundene ozonisirte Sauerstoff NO_3 in NO_5 überzuführen vermöge, werden die nach-

stehenden Angaben zeigen. Die Superoxide des Mangans und des Bleies (für mich MnO + Θ und PbO + Θ) lassen zwar selbst in der Siedhitze das gelöste Kalinitrit unverändert, säuert man aber die Salzlösung z. B. mit verdünnter Salpetersäure an, so wird die Säure des Nitrites zu NO_2 oxidirt unter Bildung von Manganoxidul- oder Bleioxidnitrat. Das Silbersuperoxid wird bekanntlich von der kalten Salpetersäure anfänglich als solches aufgenommen, indem sie sich tiefbraun färbt; tröpfelt man zu einer solchen Lösung gelöstes Kalinitrit, so entfärbt sie sich rasch unter Bildung von Silberoxid- und Kalinitrat, wobei das NO_2 des Nitrites zu NO_5 oxidirt wird. Gelöste Uebermangansäure (Mn_2O_7 + 5 Θ) oder die Lösung ihres Kalisalzes verhält sich gegen die Nitrite ebenfalls gleichgiltig, wird aber das Gemisch mit verdünnter Salpetersäure u. s. w. versetzt, so tritt selbst bei gewöhnlicher Temperatur Entfärbung der Uebermangansäure oder des Permanganates ein unter Bildung von Manganoxidul- und Kalinitrat. Unter geeigneten Umständen vermag ein Nitrit sogar das Eisenoxid zu Oxidul zu reduciren, wie daraus erhellt, dass aus dem braunrothen Gemisch einer verdünnten Kaliumeisencyanid- und Eisenoxidlösung zugefügtes Kalinitrit ziemlich rasch Berlinerblau niederschlägt, wesshalb das besagte Gemisch als empfindliches Reagens auf salpetrichtsaure Salze dienen könnte. Wie man sieht, gehören alle die genannten Superoxide zu der Gruppe von Sauerstoffverbindungen, welche durch das Wasserstoffsuperoxid desoxidirt werden oder zu den Ozoniden zu zählen sind.

Gebundenes Antozon. Wenn obigen Angaben gemäss selbst das freie Θ es nicht vermag als solches die Nitrite zu Nitraten zu oxidiren, so ist es wenig wahrscheinlich, dass das gebundene Antozon diese Wirkung hervorbringe. Bekanntlich ist für mich das Wasserstoffsuperoxid HO + Θ und haben meine frühern Versuche gezeigt, dass diese Sauerstoffverbindung, trotz ihres Rufes, ein eminent oxidirendes Agens zu sein, dennoch mit manchen höchst oxidirbaren Materien, z. B. mit Aether, Pyrogallussäure u. s. w. in Berührung stehen kann, ohne auf

dieselben oxidirend einzuwirken. Ich finde nun, dass HO_2 auch gegen die alkalischen Nitrite gleichgiltig sich verhält, wie daraus hervorgeht, dass in einem Gemisch von HO_2 und einer verdünnten Nitritlösung selbst nach wochenlangem Zusammenstehen doch immer noch die beiden Verbindungen nachweisen lassen. Besagtes Gemisch, mit einigen Tropfen verdünnter SO_3-haltiger Chromsäurelösung vermischt, färbt den damit geschüttelten Aether lasurblau, welche Reaction die Anwesenheit von HO_2 darthut, wie das gleiche Gemisch auch den angesäuerten Jodkaliumkleister auf das Tiefste bläut, welche Wirkung das Vorhandensein eines Nitrites beurkundet. Anders aber verhält sich HO_2 unter der Mitwirkung des Platinmohres. Ist eine hinreichende Menge Wasserstoffsuperoxides zur Nitritlösung gefügt worden und wird ein solches Gemisch mit dem besagten Metallpulver geschüttelt, so entwickelt sich hierbei allerdings eine merkliche Menge gewöhnlichen Sauerstoffgases; es wird aber auch gleichzeitig das vorhandene salpetrichtsaure Salz in Nitrat verwandelt, wie daraus abzunehmen ist, dass die Flüssigkeit den mit SO_3 angesäuerten Jodkaliumkleister nun nicht mehr zu bläuen vermag.

Die unter diesen Umständen bewerkstelligte Umwandelung eines Nitrites in Nitrat zeigt, dass unter dem Berührungseinflusse des Platins der positiv-active Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxides gegen die gelösten Nitrite gerade so wie der negativ-active Sauerstoff sich verhält, wesshalb ich auch diese Thatsache als einen weitern Beweis für die Richtigkeit meiner alten Annahme betrachte, gemäss welcher dem Platin das merkwürdige Vermögen zukommt, das $\ominus$ des Wasserstoffsuperoxides in Θ umzukehren.

Nach meinem Dafürhalten befindet sich das zweite Sauerstoffäquivalent des Bariumsuperoxides im positiv-activen Zustand, und wenn nun $\ominus$ als solches NO_3 nicht zu Salpetersäure zu oxidiren vermag, so sollte sich auch $BaO + \ominus$, mit einer Nitritlösung und verdünnter Salpetersäure u. s. w. zusammengebracht, anders verhalten, als diess $MnO + \Theta$, $PbO + \Theta$ u. s. w. unter den gleichen Umständen thun. Die Erfahrung

lehrt, dass dem auch so ist. Trägt man in ein Gemisch verdünnter Salpetersäure und Nitritlösung Bariumsuperoxid ein, so bildet sich Wasserstoffsuperoxid und bleibt das vorhandene salpetrichtsaure Salz unverändert, wie aus folgenden Thatsachen hervorgeht. Aether, mit dem besagten Gemisch geschüttelt, wird durch Chromsäurelösung lasurblau gefärbt, was beweist, dass er daraus HO_2 aufgenommen und es vermag die vom Aether abgetrennte Flüssigkeit den angesäuerten Jodkaliumkleister noch auf das Tiefste zu bläuen, woraus die Anwesenheit eines Nitrites erhellt. Und wie sich BaO_2 verhält, so auch die Superoxide des Kaliums u. s. w. d. h. diejenigen Sauerstoffverbindungen, welche ich Antozonide nenne. Es wird wohl kaum nöthig sein, hier ausdrücklich zu bemerken, dass ich das erwähnte so ungleiche Verhalten verschiedener Superoxide gegen die Nitrite als einen neuen Beweis für die Richtigkeit der Annahme betrachte, gemäss welcher der in ihnen vorhandene thätige Sauerstoff in verschiedenen Zuständen sich befindet.

III.

Ueber die Umwandelung der alkalischen Nitrate in Nitrite auf nassem Wege.

Schon längst weiss man, dass die alkalischen Nitrate bei höherer Temperatur unter Verlust von Sauerstoff in Nitrite übergeführt werden, unbekannt ist aber meines Wissens bis jetzt noch die Thatsache gewesen, dass die gleichen salpetersauren Salze auch auf nassem Wege und bei gewöhnlicher Temperatur in Nitrite umgewandelt werden können und ich will gleich anfänglich bemerken, dass in dieser Beziehung das salpetersaure Ammoniak vor allen andern alkalischen Nitraten sich auszeichnet.

Rührt man die etwas concentrirte kalte Lösung dieses Salzes nur wenige Augenblicke mit einem Kadmiumstäbchen um, so wird dieselbe schon das Vermögen erlangt haben, den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister bis zur Undurchsichtigkeit tief zu bläuen,

und hat mit der besagten Lösung das Metall nur mässig lang in Berührung gestanden, so wird es matt erscheinen und einen graulichen Ueberzug zeigen, der mit wässrigem Schwefelwasserstoff übergossen, sich stark gelb färbt. Rührt man eine verhältnissmässig kleine Menge unserer Salzlösung mit einem Kadmiumstäbchen einige Minuten lang um, so wird dieselbe mit HS einen reichhaltigen Niederschlag von Schwefelkadmium, mit gelöstem Kali oder Natron einen solchen von Kadmiumoxidhydrat liefern, den widrigen Geschmack der Kadmiumsalze zeigen und das Curcumapapier bräunen. Hat man das Kadmium mehrere Tage lang auf die Nitratlösung einwirken lassen und wird Letztere nun bei mässiger Temperatur abgedampft, so entbindet sich während dieses Vorganges Ammoniak unter reichlicher Ausscheidung von Kadmiumoxidhydrat, und zieht man den erhaltenen Rückstand mit Wasser aus, so wird eine Lösung erhalten, die von dem genannten Oxid abfiltrirt und langsam verdampft, ein Salz zurücklässt, welches so gut als weiss ist, höchst widrig schmeckt, in Wasser sich löst, mit HS Schwefelkadmium erzeugt, beim Zufügen von Kali- oder Natronlösung einen Niederschlag von Kadmiumoxidhydrat gibt, mit Schwefelsäure heftigst aufbraust unter Entbindung rothbrauner Dämpfe und dessen höchst verdünnte Lösung den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister noch auf das Tiefste bläut. Alle diese Reactionen zeigen, dass das in Rede stehende Salz salpetrichtsaures Kadmiumoxid ist; von vielen andern Arbeiten in Anspruch genommen habe ich aber noch nicht die Zeit gefunden, die Zusammensetzung desselben festzustellen und vielleicht hat ein anderer Chemiker Lust, es näher zu untersuchen. So viel erhellt indessen jetzt schon aus den voranstehenden Angaben, dass das Kadmium dem Ammoniaknitrat Sauerstoff entzieht, ein Theil des hierdurch gebildeten Metalloxides mit NO_5, ein anderer Theil mit dem Ammoniak des Nitrates zu löslichen Verbindungen zusammentritt (vielleicht gemäss der Gleichung NH_3, $NO_5 + 2\ Cd = NH_3$, $CdO + CdO$, NO_5) und kaum wird nöthig sein, noch ausdrücklich zu bemerken, dass fein zertheiltes Kadmium die beschriebenen Wirkungen rascher, als das

dichte Metall hervorbringt. Aehnlich dem Kadmium, nur etwas langsamer, wirkt das Zink auf die Lösung des salpetersauren Ammoniakes ein, wie schon daraus hervorgeht, dass die mit einem reinen Zinkstäbchen einige Minuten lang umgerührte Nitratlösung den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister tief bläut.

Um diese reducirende Wirkung des Metalles in augenfälligster Weise hervorzubringen, übergiesse man amalgamirte Zinkspäne mit einer etwas concentrirten Ammoniaknitratlösung, verschliesse das Gefäss und lasse bei gewöhnlicher Temperatur unter jeweiligem Umschütteln das Ganze einige Tage zusammen stehen. Während dieser Zeit bildet sich eine reichliche Menge Zinkoxides und zeigt sich in dem Gefäss ein deutlicher Ammoniakgeruch, wie auch die vom Amalgam abgegossene Flüssigkeit das Curcumapapier stark bräunt. Kaum brauche ich zu sagen, dass die gleiche Lösung den angesäuerten Jodkaliumkleister auf das Tiefste bläut und alle sonstigen Reactionen der Nitrite zeigt. Die vom Amalgam abfiltrirte Flüssigkeit entbindet beim Abdampfen fortwährend Ammoniak unter Ausscheidung von Zinkoxid.

Bei der sonstigen Aehnlichkeit des Verhaltens des Zinkes mit demjenigen des Kadmiums sollte man vermuthen, dass bei der Einwirkung jenes Metalles auf das gelöste Ammoniaknitrat sich Zinknitrit bildete, was jedoch nicht der Fall ist. Ich habe wenigstens bis jetzt dieses Salz nicht auffinden können und es rühren die Nitritreactionen der mit dem Zinkamalgam behandelten Nitritlösung von salpetrichtsaurem Ammoniak her.

Auch die übrigen in Wasser gelösten alkalischen Nitrate werden schon bei gewöhnlicher Temperatur durch Kadmium und Zink unter Bildung der Oxide dieser Metalle zu Nitriten reducirt. Lässt man die Lösungen der Nitrate des Kalis, Natrons, Lithions, Barytes, Strontians, Kalkes und der Bittererde in Probegläschen mit Kadmium- oder Zinkstäbchen einige Zeit zusammenstehen, so werden dieselben alle den angesäuerten Jodkaliumkleister auf das Tiefste bläuen, wie überhaupt alle Nitritreactionen hervorbringen und selbstverständlich erfolgt die Re-

duction der Nitrate zu Nitriten rascher bei erhöhter, als gewöhnlicher Temperatur. Lässt man gelösten Kalisalpeter mit amalgamirten Zinkspänen unter jeweiliger Ergänzung des verdampften Wassers einige Stunden zusammen sieden, so ist die Lösung zum grössten Theile in Nitrit verwandelt, wie daraus erhellt, dass sie mit salpetersaurem Silberoxid einen reichlichen Niederschlag von Silbernitrit liefert. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die Lösungen des Kali-, Natron- und Lithionsalpeters, nachdem Zink oder Kadmium mit denselben einige Zeit in Berührung gestanden, das Curcumapapier bräunen.

Was die reducirende Wirksamkeit der übrigen Metalle betrifft, so habe ich bis jetzt nur das Blei, Kalium und Natrium darauf geprüft und gefunden, dass auch sie die Nitrate in Nitrite überzuführen vermögen. Lässt man einige Zeit ein Bleistäbchen mit gelöstem Ammoniaknitrat in Berührung stehen, so zeigt die Flüssigkeit das Vermögen, den angesäuerten Jodkaliumkleister zu bläuen und wirft man auf eine Salpeterlösung Stückchen von Kalium oder Natrium, so wird während der Oxidation dieser Metalle ebenfalls Nitrit gebildet.

Bei diesem Anlasse will ich bemerken, dass mit Hilfe des Zinkes oder Kadmiums die kleinsten Mengen eines Nitrates, in Wasser gelöst, rasch und sicher sich nachweisen lassen, dadurch nämlich, dass dieses Salz mittelst der genannten Metalle zu Nitrit reducirt wird. Enthält ein Wasser z. B. nur ein Hunderttausendtel oder noch weniger irgend eines Nitrates und schüttelt man solches Wasser nur einige Minuten lang mit amalgamirten Zinkspänen, so wird dasselbe den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister schon merklich stark bläuen. Das Wasser meines Laboratoriums, aus benachbarten Bergen hergeleitet, enthält die gewöhnlichen Bestandtheile der aus Kalkgebirgen entspringenden Quellen und sein Nitratgehalt ist bis jetzt unbekannt gewesen. Schüttle ich nun eine verhältnissmässig kleine Menge dieses Wassers mit amalgamirten Zinkspänen nur einige Minuten lang lebhaft zusammen, so vermag es schon den angesäuerten Jodkaliumkleister stark zu bläuen, während natürlich reines Wasser

so behandelt diese Reaction nicht hervorbringt. Ich zweifle nicht daran, dass die Fähigkeit des Zinkes oder Kadmiums, die in Wasser gelösten Nitrate in Nitrite überzuführen, sich nicht nur für qualitativ- sondern auch quantitativ-analytische Zwecke benützen lässt und dadurch Nitrate da ermittelt werden können, wo bis jetzt noch keine aufgefunden worden.

Es sind jedoch nicht bloss metallische Substanzen, welche die Nitrate in Nitrite zu verwandeln vermögen, wie aus nachstehenden Angaben erhellen wird.

Wasserstoffgas mit Nitratlösungen in Berührung gesetzt, bringt nur langsam reducirende Wirkungen auf diese Salze hervor, rasch aber das bei der Wasserelectrolyse sich entbidende H. Ist durch eine etwas concentrirte Kali- oder Ammoniaksalpeterlösung der Strom einer kräftigen Säule auch nur wenige Minuten lang gegangen, so vermag sie schon den angesäuerten Jodkaliumkleister auf das Augenfälligste zu bläuen und zwar thut diess derjenige Theil der Lösung, welcher mit der negativen Electrode in Berührung gestanden. Verschliesst man das eine der beiden offenen Enden einer Glasröhre mit feuchter Blase, füllt dieselbe mit Salpeterlösung, stellt die Röhre in einen Glasbecher mit der gleichen Salzlösung gefüllt und führt die negative Platinelectrode z. B. in die Flüssigkeit der Röhre, die positive in diejenige des Becherglases ein, so wird nur die in der Röhre enthaltene Salzlösung den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister bläuen. Füllt man eine Grove'sche (porose) Thonzelle, in der ein Platinblech sich befindet, mit einer Nitratlösung und stellt dieselbe in den mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Porzellantrog, worin sich ein amalgamirtes Zinkblech befindet, so wird die Flüssigkeit der Thonzelle, nachdem die Kette geschlossen worden, schon nach einer Viertelstunde den angesäuerten Kleister bis zur Undurchsichtigkeit tief bläuen. Dass die unter diesen Umständen stattfindende Reduction der Nitrate durch electrolytisch-ausgeschiedenen Wasserstoff bewerkstelliget werde, kann wohl keinem Zweifel unterworfen sein und es erhellt hieraus, dass die Nitrate ähnlich dem Salpetersäurehydrate

sich verhalten, und daher auch wie dieses einen depolarisirenden Einfluss auf die Platinelectroden der Grove'schen Säule ausüben müssen. Freilich vermögen die Nitratlösungen, selbst wenn sehr concentrirt, nicht, wie die stärkere Salpetersäure, allen electrolytisch entbundenen Wasserstoff aufzunehmen, wie diess die am Platinblech aufsteigenden Glasblasen zeigen. Es können daher auch die Nitritlösungen in der Grove'schen Säule die Salpetersäure nicht ersetzen, wenn wir auch von der bessern Leitungsfähigkeit der letztern ganz absehen. Nach meinen Erfahrungen wirken auch einige organische Materien reducirend auf die gelösten alkalischen Nitrate ein und zwar die Stärke, der Rohr- und Stärkezucker, das Glycerin, der Kleber, der Leim und die Blutkörperchen. Fügt man zu reinstem verdünnten Stärkekleister ein bisschen Kalisalpeter u. s. w. und lässt dieses Gemisch bei gewöhnlicher Temperatur einige Zeit stehen, so erlangt dasselbe das Vermögen, den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister auf das Tiefste zu bläuen und natürlich die gleiche Reaction zu zeigen, wenn man es mit einigem Jodkalium und verdünnter Schwefelsäure vermischt, welche Bläuung von dem Kalinitrit herrührt, welches durch die reducirende Wirkung des Kleisters auf das Nitrat entsteht.

Hiemit hängt nun eine von mir oft beobachtete und lange nicht erklärbare Erscheinung zusammen. Da meine Untersuchungen über den Sauerstoff es mit sich brachten, mich häufig des Jodkaliumkleisters als Reagens zu bedienen, so kam es oft vor, dass derselbe schon einige Tage nach seiner Bereitung durch verdünnte Schwefelsäure auf das Tiefste gebläut wurde, während er im frischen Zustande diese Eigenschaft durchaus nicht zeigte, welche Veränderlichkeit es nöthig machte, den Kleister jedesmal, so oft ich ihn als Reagens gebrauchte, mit verdünnter Schwefelsäure zu prüfen. Ich fand endlich, dass bei Anwendung sorgfältigst destillirten Wassers der Kleister das besagte Bläungsvermögen nicht erlangte, immer aber, wenn ich zu seiner Bereitung entweder das Röhrenwasser meines Laboratoriums oder destillirtes Wasser gebrauchte, dem vorher eine

kleine Menge Salpeters zugefügt worden. Da obigen Angaben gemäss das besagte Röhrenwasser kleine Menge eines Nitrates enthält und wie das Zink u. s. w., so auch der Stärkekleister dieses Salz zu Nitrit reducirt, so ist jetzt die erwähnte Thatsache leicht zu erklären. Aus dem Gesagten ersehen wir, dass der zu Sauerstoffversuchen dienende Jodkaliumkleister mit reinstem Wasser zu bereiten ist, wenn man nicht Gefahr laufen will, aus den damit erhaltenen Reactionen irrthümliche Schlüsse zu ziehen.

Versetzt man die verdünnten Lösungen des Glycerins, Rohrzuckers, Stärkezuckers, Eiweisses, Leimes und der Blutkörperchen mit Kalisalpeter und lässt diese Gemische längere Zeit sich selbst über, so erlangen sie alle die Eigenschaft den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister zu bläuen und die anderweitigen Reactionen eines Nitrites hervorzubringen. Unter den genannten Substanzen reducirt jedoch der Leim, Kleber und die Blutkörperchen am kräftigsten, ihnen folgt das Eiweiss und Glycerin, diesen der Rohrzucker und am langsamsten wirkt der Stärkezucker. Die Lösungen der genannten organischen Materien, nachdem sie bei gewöhnlicher Temperatur sechs Wochen lang auf das Kalinitrat eingewirkt hatten, fand ich so, dass sie alle den angesäuerten Jodkaliumkleister bläueten, jedoch in verschiedener Stärke und es war die Leimlösung diejenige, welche die Nitritreactionen in stärkster Weise hervorbrachte. Ohne Zweifel gibt es noch andere organische Substanzen, welche dem Leim u. s. w. ähnlich desoxidirend auf die Nitrate einwirken und es dürfte wohl der Mühe werth sein, von Seite der Physiologen diesem Gegenstand einige Aufmerksamkeit zuzuwenden, weil möglicher Weise die medicinische Wirkung der alkalischen Nitrate damit in einiger Verbindung steht.

Schliesslich noch ein Paar Worte über eine Thatsache, welche der Erwähnung werth ist. Ich habe zu seiner Zeit gezeigt, dass beim Schütteln des Zinkamalgames u. s. w. mit Wasser und gewöhnlichem Sauerstoff neben Zinkoxid auch Wasserstoffsuperoxid gebildet wird. Ich finde nun, dass die Anwesenheit eines alkalischen Nitrates im Wasser die Erzeugung von HO_2 nicht

verhindert und somit gleichzeitig und nebeneinander Oxidations- und Reductionsvorgänge stattfinden. Beim Schütteln salpeterhaltigen Wassers mit Zinkamalgam und Sauerstoff wird das Nitrat zu Nitrit reducirt und das Wasser zu HO_2 oxidirt, wie schon daraus erhellt, dass so behandeltes Wasser den reinen Jodkaliumkleister beim Zufügen einiger Tropfen stark verdünnter Eisenvitriollösung auf das Tiefste bläut; die gleiche Flüssigkeit vermag aber auch den SO_2-haltigen Kleister auf das Stärkste zu bläuen. Dass Wasserstoffsuperoxid sich neben einem Nitrit bildet, kann nicht mehr auffallend erscheinen, nachdem wir wissen, dass HO_2 gegen die Nitritlösungen sich chemisch gleichgiltig verhält.

IV.

Ueber die während der langsamen Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft stattfindende Bildung des salpetrichtsauren Ammoniaks.

Vor Jahren schon habe ich dargethan, dass bei der langsamen Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft, wenn auch sehr kleine, doch noch nachweisbare Mengen Salpetersäure erzeugt werden, welche Thatsache mich veranlasste, die Umstände, unter denen diese so merkwürdige Säurebildung stattfindet, auf's neue einer möglichst genauen Untersuchung zu unterwerfen, und dieselbe hat auch zu Ergebnissen geführt, welche nach meinem Dafürhalten nicht nur an und für sich interessant sind, sondern auch noch eine ganz besondere Bedeutung für die Theorie der Nitrification haben dürften.

Seit der Phosphor bekannt ist, weiss man auch, dass derselbe, sobald er bei gewöhnlicher Temperatur mit der atmosphärischen Luft in Berührung tritt, weisse Nebel um sich bildet, welche die Chemiker bis jetzt für phosphorichte Säure gehalten haben. Ich will sofort bemerken, dass meinen Beobachtungen zufolge diese Nebel nur in wasserhaltiger und nicht in voll-

kommen trockener Luft entstehen, wovon man sich durch den einfachen Versuch überzeugen kann, dass man ein völlig trockenes Stück Phosphors, an einem Platindraht aufgehangen, in eine lufthaltige Flasche einführt, deren Boden mit Vitriolöl bedeckt ist, unter welchen Umständen um den Phosphor keine Nebel zum Vorschein kommen. Die Richtigkeit der Annahme, dass die besagten Nebel von phosphorichter Säure herrühren, hätte schon desshalb bezweifelt werden sollen, weil dieselbe so leicht in Wasser löslich ist und die Qualme auch dann noch auftreten, wenn der mit der Luft in Berührung stehende Phosphor, an dem sich doch die Säure bilden muss, reichlichst vom Wasser umspült ist. Dass dieselben in der That nicht phosphorichte Säure sind, geht schon aus der Thatsache hervor, dass sie nicht die geringste Wirkung auf das befeuchtete blaue Lakmuspapier hervorbringen.

Bringt man in eine grössere lufthaltige Flasche eine Phosphorstange, bedeckt diese zur Hälfte mit Wasser und wartet ab, bis das Gefäss mit dichten Nebeln erfüllt ist, so wird ein feuchter Streifen Lakmuspapieres, in diesen Qualmen aufgehangen, sich nicht röthen, wohl aber bald durch das vorhandene Ozon gebleicht werden.

Lässt man in den gleichen Nebeln selbst stundenlang mit destillirtem Wasser getränkte Badeschwämme verweilen, so wird die aus ihnen gepresste Flüssigkeit nicht sauer schmecken, aus welchen Thatsachen wohl geschlossen werden darf, dass die in Rede stehenden Nebel das nicht sind, wofür sie bis jetzt gehalten worden. Was sie seien, wird aus nachstehenden Angaben erhellen.

Hat man bei einer Temperatur von 16 — 18° ein bis zur Hälfte mit Wasser bedecktes Stück Phosphors in einer geräumigen lufthaltigen Flasche so lange liegen lassen, bis dieselbe mit einem dicken Qualm erfüllt ist, entfernt man dann den Phosphor nebst dem säuerlich gewordenen Wasser aus dem Gefäss, spült dieses zum Behufe der Entfernung jeder Spur von Säure mit Wasser aus und führt nun eine verhältnissmässig

kleine Menge dieser Flüssigkeit in die Flasche ein, so verschwinden die noch vorhandenen Nebel allmählich, d. h. werden vom Wasser aufgenommen. Die so erhaltene Flüssigkeit reagirt nicht im mindesten sauer, hat aber das Vermögen, den mit SO_3 angesäuerten Jodkaliumkleister auf das Augenfälligste zu bläuen.

Um eine Flüssigkeit zu erhalten, welche diesen Kleister augenblicklich bis zur Undurchsichtigkeit tief bläut, dienen am bequemsten reine, mit destillirtem Wasser getränkte Badeschwämme, welche man in grossen Ballonen aufhängt, in denen durch Phosphor, zum Theile mit Wasser bedeckt, fortwährend reichliche Nebel erzeugt werden. Wird ein Schwamm, nachdem er 6—8 Stunden in einem solchen Qualme gehangen hat, ausgedrückt, so zeigt das erhaltene Wasser die erwähnte Eigenschaft in einem hohen Grade. Zum gleichen Ziele, nur etwas langsamer, gelangt man, wenn der Boden eines grössern lufthaltigen Gefässes von weiter Mündung einige Linien hoch mit Wasser bedeckt, in dasselbe Becherglas mit Phosphor und einigem Wasser gestellt und die Mündung des grössern Gefässes mittelst einer Glasplatte verschlossen wird. Bei geeigneter Temperatur erlangt das Wasser dieses Gefässes im Laufe von 24 Stunden das Vermögen, den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister stark zu bläuen.

Diese Reaction des mit den Phosphornebeln in Berührung gestandenen Wassers beweist, dass darin eine oxidirende Materie vorhanden sei, die ihre Wirksamkeit unter denselben Bedingungen äussert, unter welchen die Nitrite diess thun.

Enthält das besagte Wasser wirklich ein salpetrichtsaures Salz, so kann den Umständen nach, unter welchen sich dasselbe gebildet, dessen Basis keine andere, als das Ammoniak sein. Lässt man eine grössere Menge solchen Wassers bei mässiger Temperatur verdampfen, so erhält man einen Rückstand, der obwohl sehr winzig, doch noch gross genug ist, um damit entscheidende Versuche anstellen zu können. Mit concentrirter Kalilösung übergossen entwickelt derselbe Ammoniak,

das sich schon durch den Geruch erkennen lässt und natürlich durch die vorübergehende Bräunung des Curcumapapieres, die Erzeugung starker bläulich weisser Nebel um ein mit Salzsäure benetztes Glasstäbchen u. s. w. als solches sich erweist.

Diese Thatsachen beweisen somit, dass das fragliche Wasser an irgend eine Säure gebundenes Ammoniak enthält. Was nun die Natur dieser Säure selbst betrifft, so kann auch darüber kein Zweifel walten, dass sie NO_3 sei, da unser Wasser alle die charakteristischen Reactionen der Nitrite hervorbringt: augenblickliche Bläuung des angesäuerten Jodkaliumkleisters, rasche Entfärbung der erwärmten SO_3-haltigen Kalipermanganatlösung, Ausscheidung von Berlinerblau aus einem Gemisch von Kaliumeisencyanid- und Eisenoxidsalzlösung u. s w.

Aus den gesammten im Voranstehenden erwähnten Thatsachen sind wir, glaube ich, berechtiget den Schluss zu ziehen, dass die in feuchter Luft um den Phosphor bei gewöhnlicher Temperatur sich bildenden Nebel salpetrichtsaures Ammoniak seien, eine Thatsache, die eben so auffallend erscheinen muss, als sie in theoretischer Hinsicht wichtig ist. Ich will nicht unterlassen zu bemerken, dass das in Rede stehende Wasser ausser Nitrit auch etwas salpetersaures Ammoniak enthält, wie daraus hervorgeht, dass jenes, bei der Siedhitze verdampft, einen kleinen Rückstand lässt, aus welchem Kali u. s. w. nach erkennbaren Mengen von Ammoniak entbindet. Enthielte das Wasser nur salpetrichtsaures Ammoniak, so müsste das Salz bei der angegebenen Temperatur in Wasser und Stickstoff zerfallen und dürfte kein ammoniakhaltiger Rückstand bleiben. Die Anwesenheit eines Nitrates in unserem Wasser erklärt sich einfach aus der anderwärts angeführten Thatsache, dass der ozonisirte Sauerstoff die Nitrite in Nitrate überzuführen vermag und da bekanntlich bei der Einwirkung des Phosphors auf die feuchte atmosphärische Luft Θ zum Vorschein kommt, so muss dasselbe wenigstens einen Theil des vorhandenen Nitrites in Nitrat verwandeln.

Es erhebt sich nun die Frage, wie das bei der langsamen

Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft auftretende salpetrichtsaure Ammoniak gebildet werde. So viel ist zum voraus gewiss, dass der in diesem Salz enthaltene Stickstoff einzig und allein aus der Luft stammen kann, in welcher der Phosphor langsam verbrennt, und was den Wasserstoff des Salzes betrifft, so muss ihn das Wasser liefern, ohne dessen Gegenwart das Nitrit sich nicht bildet. Der Sauerstoffgehalt unseres Salzes kann ebenfalls aus der Luft, möglicher Weise aber auch vom Wasser herrühren.

Die einfachste Bildungsweise des fraglichen Nitrites wäre sicherlich die unmittelbare, d. h. diejenige, welche in der Verbindung zweier Aequivalente atmosphärischen Stickstoffes mit drei Aequivalenten Wassers bestünde, in welche zwei Materien bekanntlich das besagte Salz schon bei mässiger Erwärmung zerfällt und ich stehe auch nicht an, diese Bildungsweise als die wahrscheinlichste zu betrachten. Liebig hat vor einigen Jahren gezeigt, dass das Wasser durch blossen Berührungseinfluss bestimmt werden kann, mit einer andern Materie direct sich zu verbinden. Bei Anwesenheit des Aldehydes tritt dasselbe mit Cyan zu Oxamid zusammen, ohne dass ersterer bei diesem chemischen Vorgang in stoffliche Mitleidenschaft gezogen würde. Der Aldehyd bleibt unverändert und wirkt bloss durch seine Gegenwart. Wie unerklärlich für uns dermalen auch noch derartige Wirkungen sind, so kann an ihrer Thatsächlichkeit doch nicht mehr gezweifelt werden, und wenn nun der Aldehyd eine unmittelbare Verbindung des Wassers mit dem Cyan einzuleiten vermag, warum sollte unter geeigneten Umständen nicht auch Wasser und Stickstoff direct sich vereinigen können.

Wird aber ein solcher Vorgang für unwahrscheinlich erklärt, so ist man, um den zur Bildung des Ammoniakes erforderlichen Wasserstoff zu erhalten, zu der Annahme gezwungen, dass durch den Phosphor das Wasser zersetzt werde und das daraus frei gemachte H mit atmosphärischem Stickstoff zu Ammoniak sich vereinige. Ueberdiess muss man noch die salpetrichte Säure unseres Salzes aus atmosphärischem Sauer- und

Stickstoff entstehen lassen, alles Voraussetzungen, welche mir wenigstens ungleich gewagter vorkommen, als die Annahme, gemäss welcher das bei der langsamen Verbrennung des Phosphors zum Vorschein kommende Ammoniaknitrit aus der unmittelbaren Verbindung des atmosphärischen Stickstoffes mit dem Wasser entspränge. Welche dieser Annahmen oder welche andere aber auch die richtige sein mag, jedenfalls ist die unter den erwähnten Umständen stattfindende Erzeugung des salpetrichtsauren Ammoniakes eine Thatsache, welche für die Theorie der Nitrification von nicht geringer Bedeutung ist, weil sie zeigt, dass unter geeigneten Umständen Ammoniak und salpetrichte Säure aus Wasser und atmosphärischer Luft gebildet werden können.

Nach den voranstehenden Mittheilungen wird es nun nicht mehr schwierig sein, sich Rechenschaft von einigen Reactionen des Wassers zu geben, das einige Zeit mit dem in der atmosphärischen Luft langsam verbrennenden Phosphor in unmittelbarer Berührung gestanden. Bringt man bei einer Temperatur von 16—20° in eine geräumige lufthaltige Flasche ein zolllanges Stück Phosphors von reiner Oberfläche, zur Hälfte mit Wasser bedeckt, so wird diese Flüssigkeit schon nach einer halben Stunde das Vermögen besitzen, für sich allein den Jodkaliumkleister stark und nach einigen Stunden bis zur Undurchsichtigkeit tief zu bläuen. Da unter diesen Umständen um den Phosphor neben Anderem auch Ammoniaknitrit entsteht, so wird Letzteres natürlich wie die gleichzeitig entstehende phosphorichte und Phosphorsäure vom Wasser aufgenommen und dadurch die Säure des Nitritsalzes in Freiheit gesetzt, woher es kommt, dass das besagte Wasser schon für sich allein den Jodkaliumkleister zu bläuen vermag. Wird Wasser, das einige Tage lang mit langsam verbrennendem Phosphor in Berührung gestanden hat und daher stark sauer geworden ist, in einem kleinen Gefäss mit Kalilösung übersättiget und darin ein befeuchtetes Stück Curcumapapieres aufgehangen, so bräunt sich dasselbe, um beim Trocknen wieder gelb zu werden, wie sich auch um ein in das

Gefäss gehaltenes und mit Salzsäure benetztes Glasstäbchen starke Nebel bilden, welche Reactionen über die Anwesenheit von Ammoniak keinen Zweifel gestatten. Dass dieses durch Kali aus der phosphatischen Säure entbundene Ammoniak von dem während der langsamen Verbrennung des Phosphors entstandenen Ammoniaknitrite herrühre, braucht kaum ausdrücklich bemerkt zu werden

Dass das saure Wasser auch Salpetersäure enthalte, lässt sich auf folgende Weise zeigen. Es wird eine grössere Menge der sogenannten phosphatischen Säure mit Kalkmilch gesättiget, die Flüssigkeit durch Auspressen und Filtriren von dem entstandenen Phosphite und Phosphate getrennt, dieselbe durch Abdampfen auf ein kleines Volumen zurückgeführt, mit gelöstem kohlensauren Kali versetzt. Die von dem entstandenen kohlensauren Kalk abfiltrirte Flüssigkeit liefert bei weiterer Concentration Krystalle von Kalisalpeter. Ich will nicht unterlassen hier zu bemerken, dass ich aus der phosphatischen Säure, welche ich aus einigen Pfunden Phosphors gewonnen hatte, nur wenige Gramme Kalisalpeters erhielt, was beweist, dass bei der langsamen Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft nur winzige Mengen von Salpetersäure erzeugt werden. Da obigen Angaben gemäss die um den Phosphor sich bildenden Nebel ausser dem Ammoiaknitrit auch einiges Nitrat enthalten, so ist kaum zu zweifeln, dass durch dieses Salz die Salpetersäure in die phosphatische Säure eingeführt wird.

Ich kann diese Mittheilung nicht schliessen, ohne ihr noch einige Bemerkungen über den so merkwürdigen Vorgang der langsamen Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft beizufügen. Anfangs glaubte man derselbe bestehe in einer einfachen Oxidation des Phosphors zu Phosphorsäure, und als PO_3 entdeckt war, fand man, dass dabei auch phosphorichte Säure gebildet werde. Später zeigte ich, dass der atmosphärische Sauerstoff ozonisirt und eine kleine Menge Salpetersäure gebildet werde. In neuester Zeit ist von mir nachgewiesen worden, dass bei der besagten Verbrennung merkliche Mengen

Wasserstoffsuperoxides entstehen und nun wissen wir, dass dabei gleichzeitig auch salpetrichte Säure und Ammoniak erzeugt werden, so dass die Erscheinung, welche man anfänglich für eine ganz einfache Oxidation des Phosphors ansah, aus einer Reihe gleichzeitig stattfindender chemischer Vorgänge sich zusammensetzt und nicht weniger als sechs verschiedene Verbindungen entstehen: PO_3, PO_5, NO_2, NO_5, NH_3 und HO_2. Es ist diess ein kleines Stück von Geschichte der Chemie, welches zeigt, dass auch die bekanntesten und am meisten untersuchten Gegenstände chemischer Forschung nicht als erschöpft zu betrachten sind und selbst auf breitest getretenen Wegen immer noch dieser und jener Fund gethan werden kann, was sich beginnende Forscher wohl merken dürfen und ihnen den Trost gewähren mag, dass für sie ihre Vorgänger noch eine reiche Erndte einzuheimsen übrig gelassen haben.

V.

Ueber die Bildung von Nitrit aus gewöhnlichem Sauerstoff und Ammoniak unter Mitwirkung des Kupfers, seiner Oxide, des Kupferoxidcarbonates und des Nickels.

Kupfer. Dass wässriges Ammoniak, mit metallischem Kupfer, dessen beiden Oxiden und Carbonat in Berührung gesetzt, durch den gewöhnlichen Sauerstoff schon bei gewöhnlicher Temperatur zu salpetrichter Säure und Wasser oxidirt werde, d. h. unter diesen Umständen Kupferoxidammoniaknitrit entstehe, habe ich in frühern Mittheilungen gezeigt. Meine neuern Versuche haben dargethan, dass unter dem Berührungseinflusse jener Substanzen der gewöhnliche Sauerstoff bestimmt wird, auch auf das gasförmige Ammoniak in gleicher Weise oxidirend einzuwirken und da unter den genannten Materien das kohlensaure Kupferoxid als besonders wirksam sich erweist, so sei von ihm zuerst die Rede.

Bringt man auf einem Uhrschälchen fein geriebenes Kupfer-

oxidcarbonat (durch Fällung gelösten CuO, SO_3 mittelst NaO, CO_2 erhalten) unter eine geräumige, mit reinem oder atmosphärischem Sauerstoffgas gefüllte Glasglocke, unter der gleichzeitig ein offenes, mit concentrirtestem wässrigen Ammoniak gefülltes Glas sich befindet, so wird das grüne Kupfersalz allmählich tiefblau gefärbt und zugleich stark feucht werden. Diese Substanz in einem Ueberschusse verdünnter Schwefelsäure gelöst, liefert eine Flüssigkeit, welche den Jodkaliumkleister auf das Tiefste bläut, wie überhaupt alle die Reactionen hervorbringt, welche über die Anwesenheit eines Nitrites keinen Zweifel gestatten.

Die beiden Kupferoxide, im hydratirten und wasserfreien Zustande, wie auch das fein zertheilte Metall selbst verhalten sich auf eine ähnliche Weise, mit dem Unterschiede jedoch, dass sie die Nitritbildung ungleich langsamer bewerkstelligen, als diess das kohlensaure Kupferoxid thut.

Wenn in erklärender Hinsicht damit auch wenig genug gesagt ist, so will ich hier doch bemerken, dass die unter den erwähnten Umständen durch den gewöhnlichen Sauerstoff bewerkstelligte Oxidation der Bestandtheile des Ammoniakes mit der Neigung des Kupferoxides, Doppelsalze zu bilden, in einigem Zusammenhange stehen dürfte.

Da es wahrscheinlich kein reines gelöstes Kupferoxidammoniak gibt und alle die Flüssigkeiten, welche ich bis jetzt untersucht habe und als Lösungen jener Verbindung bezeichnet werden, als nitrithaltig sich erwiesen, dieselben auch die Baumwolle zu lösen vermochten, so vermuthe ich, dass die von dem verstorbenen Professor Schweizer und andern Chemikern zur Lösung der Pflanzenfaser angewendete Flüssigkeit ebenfalls nitrithaltig gewesen sei.

Nickel. Werden poröse Stücke reinen Nickels in einer sauerstoff- oder lufthaltigen Flasche mit kaustischem Ammoniak so übergossen, dass noch ein grosser Theil des Metalles über die Flüssigkeit hervorragt und schüttelt man letztere jeweilen um, so bläut sie sich allmählich, und lässt man bei gewöhnlicher Temperatur die erwähnten Substanzen wochenlang aufeinander

wirken, so erhält man eine lasurblaue Flüssigkeit derjenigen ähnlich, welche unter den gleichen Umständen mit metallischem Kupfer gewonnen wird und von der wir nun wissen, dass sie salpetrichtsaures Kupferoxidammoniak enthält.

Uebersäuert man die besagte lasurblaue Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure, so vermag sie den Jodkaliumkleister augenblicklich auf das Tiefste zu bläuen, welche Reaction allein schon auf die Anwesenheit eines Nitrites hindeutet. Wird zu der lasurblauen Flüssigkeit gelöstes Kali oder Natron gefügt, so entfärbt sie sich schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Fällung apfelgrünen Nickeloxides und dampft man die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit bis zur Trockniss ab, so liefert sie einen Rückstand, welcher alle Reactionen eines Nitrites zeigt. Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass unter sonst gleichen Umständen das Nickel die erwähnte Nitritbildung ungleich langsamer als das Kupfer bewerkstelliget und verhältnissmässig nur geringe Mengen dieses Salzes selbst in ziemlich tief gefärbten Nickellösungen angetroffen werden. Ich will noch die Bemerkung beifügen, dass auch die Lösungen des reinen oder kohlensauren Nickeloxides in kaustischem Ammoniak bei längerer Berührung mit atmosphärischem Sauerstoff die Eigenschaft erlangen, wenn mit SO_3 übersäuert, den Jodkaliumkleister noch merklich stark zu bläuen.

VI.

Ueber das Vorkommen von Nitriten in der Natur.

Wenn ich nicht irre, nehmen die Chemiker an, dass es keine natürlichen Nitrite gebe. Dem ist aber nicht so; denn einmal kommt ein solches Salz im sogenannten Chilisalpeter und dann auch wohl ohne irgend eine Ausnahme im atmosphärischen Wasser vor.

Was den Chilisalpeter betrifft, so habe ich sowohl den rohen als gereinigten wiederholt untersucht und ist mir bis jetzt

noch keine Sorte desselben vorgekommen, deren Lösung den SO_3-haltigen Jodkaliumkleister nicht merklich stark gebläut, d. h. Nitrit enthalten hätte. Allerdings ist die Menge dieses Salzes im Verhältniss zum Nitrate nur eine äusserst unbedeutende; aber es scheint mir das Vorhandensein desselben eine Andeutung über die Entstehungsweise des südamerikanischen Salpeterlagers zu geben.

Meine neuern Untersuchungen über die Nitrification haben mich mehr als einen Fall kennen gelehrt, in welchem die Bildung eines Nitrites derjenigen eines Nitrates vorausgeht, wesshalb ich auch geneigt bin zu vermuthen, dass das erste Stadium der natürlichen Salpeterbildung in der Erzeugung eines salpetrichtsauren Salzes bestehe und erst aus dessen Oxidation ein Nitrat hervorgehe. Eine solche Nitritbildung findet häufig, wie diess in frühern Mittheilungen gezeigt worden, schon bei gewöhnlicher Temperatur dann statt, wenn Ammoniak und gewöhnlicher Sauerstoff unter den Berührungseinfluss gewisser Materien z. B. des Kupfers oder dessen Oxide gestellt werden.

Wenn nun sicherlich die Bildung des riesenhaften Salpeterlagers in Südamerika unter ganz ungewöhnlichen Umständen stattgefunden haben muss und desshalb dieselbe für uns noch ein unlösbares geologisch-chemisches Räthsel ist, so hat doch die Vermuthung: es möchte der zu der Erzeugung des besagten Nitratlagers nöthige Stickstoff von thierischen Substanzen: Guano u. s. w. herstammen, Vieles für sich, und in dieser Hinsicht scheint mir namentlich die Thatsache, dass in dem Chilisalpeter noch Spuren von Ammoniak vorhanden sind, nicht ohne Bedeutung zu sein. Aller von mir bis jetzt untersuchte Salpeter dieser Art, wenn in einem verschlossenen Gefässe mit concentrirter Kali- oder Natronlösung übergossen, bräunt ziemlich rasch darin aufgehangenes feuchtes Curcumapapier, welches beim Trocknen in der Luft wieder seine ursprüngliche gelbe Färbung annimmt. Ferner bilden sich um ein in ein solches Gefäss eingeführtes und mit Salzsäure benetztes Glasstäbchen bläulich weisse Nebel, welche Reactionen an der Gegenwart von Ammoniak nicht zweifeln lassen.

Das im Chilisalpeter enthaltene Nitrit und Ammoniak könnten möglicher Weise die noch überlebenden Zeugen jenes ersten Stadiums der Bildung des amerikanischen Salpeterlagers sein, welches in der Erzeugung eines Nitrites besteht, zunächst entstanden durch Oxidation des aus thierischen Resten hervorgegangenen Ammoniakes. Bei der Schwierigkeit, Bildungen wie diejenigen des in Rede stehenden Salpeterlagers chemisch zu erklären, hat man sorgfältigst alle Umstände zu beachten, welche zur Lösung des vorliegenden Räthsels führen könnten.

Hinsichtlich des Vorkommens eines salpetrichtsauren Salzes in dem atmosphärischen Wasser haben meine darüber bis jetzt angestellten Untersuchungen Folgendes gelehrt. Alles Wasser, welches in Form von Regen oder Schnee im Laufe der letzten sechs Monate in Basel gefallen und mit Hilfe des SO_3-haltigen Jodkaliumkleisters auf das Sorgfältigste von mir geprüft worden ist, hat ohne irgend eine Ausnahme bald mehr, bald weniger, immer aber nur sehr kleine Mengen eines Nitrites enthalten. Bisweilen enthielt davon ein solches Wasser so viel, dass dasselbe den angesäuerten Kleister sehr bald und tief bläuete, manchmal war das Wasser so, dass eine Viertelstunde und mehr verging, bevor sich die Nitritreaction zeigte, während natürlich destillirtes Wasser unter sonst gleichen Umständen keine solche Wirkung hervorbrachte. Bei einem Besuche in Karlsruhe hatte ich unlängst Gelegenheit, den damals dort fallenden Regen zu untersuchen und auch in ihm fanden sich deutliche Spuren eines Nitrites vor.

Liebig und andere Chemiker haben schon längst salpetersaures Ammoniak im Regenwasser nachgewiesen und mit Hilfe des Zinkes lässt sich darin rasch und leicht ein Nitrat nachweisen. Regenwasser, welches so wenig Nitrit enthält, dass dasselbe den damit vermischten SO_3-haltigen Jodkaliumkleister nur allmählich bläut, verursacht diese Reaction augenblicklich, nachdem es mit einer gehörigen Menge amalgamirter Zinkspähne einige Minuten lang lebhaft zusammen geschüttelt und abfiltrirt worden, in Folge nämlich der unter diesen Umständen bewerk-

stelligten Ueberführung des im atmosphärischen Wasser enthaltenen Nitrates in Nitrit. Kaum wird wohl daran zu zweifeln sein, dass das in solchem Wasser vorkommende salpetrichtsaure Salz das Ammoniak zur Basis habe. Meines Dafürhaltens hängt das Vorkommen dieses Nitrites in der Atmosphäre, wenigstens eines Theiles desselben, mit den in ihr fortwährend stattfindenden electrischen Entladungen zusammen, in Folge deren, wie bei dem Cavendish'schen Versuch, aus den Elementen der Luft zunächst NO, entsteht (was in einer später folgenden Abhandlung gezeigt werden soll), welches sich mit dem in der Atmosphäre vorhandenen Ammoniak in Nitrat und Nitrit umsetzt, welche Salze vom atmosphärischen Wasser aufgenommen und auf die Erde geführt werden. Kaum ist nöthig ausdrücklich zu bemerken, dass ein Theil des im Regenwasser enthaltenen Nitrates aus Nitrit und atmosphärischem Ozon entstanden.

Bei Uebergabe dieser Abhandlung besprach Herr Pettenkofer seine Versuche, Jodstärke durch verschiedene Stoffe des thierischen Organismus zu entfärben, wodurch sich die gewöhnliche Reaction für die thierischen Gebilde unbrauchbar zeigt.

---

4) Herr von Martius trug vor:

a) „über den Charakter und die systematische Stellung der beiden Pflanzengattungen Labatia Swartz und Pouteria Aublet."

Die Gattung Labatia ist zuerst von Swartz[1] beschrieben und zu Linne's Ordo XVIII., Bicornes, zwischen Diospyros und

(1) Prodr. 52. Flor. Ind. Occ. I. 263. t. 6.

Halesia gestellt worden. Letzteres geschah ohne Zweifel mit Rücksicht auf die Meinung von A. L. Jussieu, welcher die Pouteria Aubl. in seiner Ordnung der Guaiacanae[2] gerade in die Mitte zwischen Diospyros und Halesia eingereiht hatte. Die Pouteria Aubl. aber war von Swartz als synonym seiner Labatia betrachtet worden, und der von Schreber (welcher die Aublet'schen Gattungsnamen zum Aergerniss der Franzosen in seiner Ausgabe von Linne's Genera graecisirte) statt Pouteria angenommene Name Chaetocarpus findet sich desshalb ebenfalls als synonym aufgeführt. Dadurch aber, dass die Pouteria Aublets in die Charakteristik von Swartz's Labatia hereingezogen worden, ist die ursprünglich richtige Beobachtung von Swartz verfälscht und die Charakteristik der von ihm aufgestellten Gattung zwischen Widersprüchen unsicher geworden.

Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, dass Pouteria Aubl. ein Genus spurium, charactere mixto ist, indem die Beschreibung der Blüthe sich auf eine Labatia (vielleicht meine Lab. macrocarpa?), jene der Frucht, so wie die Abbildung[3] dagegen sich auf eine Tiliacea bezieht, welche zu der von Schott[4] aufgestellten, nahe mit Sloanea verwandten Gattung Dasynema gehört. Eine Art dieser Gattung ist Vellozo's Sloanea monosperma[5], welche bei Rio de Janeiro nicht selten und auch von mir beobachtet worden ist[6], ist schon von dem brasilianischen

(2) Genera plant. 156.

(3) Nur die unterste, links am Zweige hervorkommende Blüthe könnte vermöge der Form der Krone als zur Labatia gehörig betrachtet werden.

(4) Spreng. Syst. Veg. IV. Append. 408.

(5) Flora Flumin. V. t. 100. Text. 225.

(6) Von dieser Art, Dasynema hirsuta Schott. l. c., habe ich (Observ. n. 216.) an Ort und Stelle folgende Beschreibung der Frucht entworfen; welche mit Aublets Abbildung übereinstimmt: Capsula circiter pollicaris, elliptica, acutiuscula, setis crassis rigidis facile deciduis strictis sursum serrato-scabris dense obtecta, dura, quadrivalvis, unilocularis. Loculamentum membrana punicea intus superductum. Semen unicum ellip-

Botaniker Frey Leandro do Sacramento wegen der höchst auffälligen Aehnlichkeit ihrer Frucht mit Aublets Abbildung von Pouteria guyanensis für eine Pouteria gehalten worden.

Eben so wenig als Jussieu haben Swartz und Schreber daran gezweifelt, dass in Aublets Darstellung Blüthen und Frucht zusammen gehören, und diesem Vorurtheil scheint auch Swartz die richtige Schilderung von der Natur der Frucht seiner Labatia sessiliflora zum Opfer gebracht zu haben, indem er sie als eine Capsula subrotunda sessilis, magnitudine nucis moschatae, scabrosa, quadrilocularis beschrieb. Doch erwähnte er, der Wahrheit gemäss, nicht, dass die Frucht sich in Klappen öffne, und beschreibt die dissepimenta als lutea, eine bei eigentlichen Kapseln höchst unwahrscheinliche Farbe. In Erwägung dieser Verhältnisse hat auch A. Decandolle[7] den Zweifel ausgesprochen, ob nicht Aublet irrthümlich eine Frucht, die nicht dazu gehört, mit seiner Pouteria zusammengebracht hätte.

Durch die Gefälligkeit des Hrn. Prof. Anderson in Stockholm erhielt ich eine von Swartz selbst in Jamaica gesammelte Frucht von Labatia sessiliflora, welche obgleich nicht reif, mir dennoch die Gewissheit verschaffte, dass hier keine aufspringende Kapsel, sondern eine (trockne, grumöse) Beere vorliegt, an deren Uebereinstimmung mit der von mir beschriebenen brasilianischen Labatia macrocarpa, in den wesentlichen Punkten, kaum zu zweifeln ist. Statt der gewöhnlichen vier, waren drei Fächer von ungleicher Grösse vorhanden. Der Same war nicht ausgebildet, liess jedoch erkennen, dass kein Eiweisskörper vorhanden, und dass ein grosser Embryo mit fleischigen, aneinander liegenden Keimlappen die doppelten Integumenta seminis vollständig ausfüllte. Die Testa erscheint hier noch sehr dünn,

---

ticum, basi applanatum, tunicatum membrana vitellina. Testa pergamena. Perisperma album, molle. Embryo dependens, cotyledonibus obovatis vel crasso-flabelliformibus, incumbentibus, viridis. Oct. 1817.

(7) Prodr. VIII. 164.

keineswegs im Verhältniss, welches sie bei den Sapotaceen anzunehmen pflegt; sie ist auf ihrer Innenseite von dem Integumentum interius überzogen, durch welches, wie bei allen Sapotaceen, der Länge nach mehrere ästige, unter sich anastomosirende Gefässstränge herabstreichen. Der Nabel erscheint als eine rundliche Area im Scheitel der Frucht, jedoch näher der peripherischen Seite des Samens. Von ihm laufen jene erwähnten (drei oder vier) stärkern Gefässe bis zum Grunde des Samens.

Allerdings gestattet diese, aus Mangel des Materials unvollkommene Beobachtung keinen sicheren Schluss auf die vollständige Beschaffenheit der reifen Frucht; doch liegt nichts vor, was der Annahme von der Congenerität der antillanischen und brasilianischen Pflanzen, welche in ihren Blüthen vollkommen übereinstimmen, widerspräche. Auch im Habitus kommen beide Pflanzen überein: in den an den Zweigen sitzenden, sehr kurz gestielten Blüthen, in dem parallelen Verlaufe der stark hervortretenden Secundärnerven, und in dem Indument feiner Haare, welche der Unterseite einen eigenthümlichen Schiller verleihen[8].

Was aber die Labatia als eine selbstständige, von allen übrigen verschiedene Gattung kennzeichnet, ist die bereits erwähnte Abweichung im Fruchtbau: die Placentatio parietalis. Dieses Organisationsverhältniss ist angezweifelt worden. A. De Candolle sagt[9]: Character seminum parietalium vix credibilis, accurata tamen descriptio et icon cl. Martii, ut vidi ex fructu in Museo Parisino servato; sed an adhaerentia dorsalis vera insertio? An potius hilus inconspicuus ventralis et adhaerentia

(8) Genauer betrachtet bietet die Nervation allerdings eine gewisse Verschiedenheit dar. Bei L. sessiliflora bilden die Secundärnerven nahe am Rande Schlingbögen; die verbindenden Tertiärnerven laufen nicht deutlich parallel. Bei L. macrocarpa gehen die parallelen Bogen der Secundärnerven bis zum Rande; die verbindenden Tertiärnerven sind fast parallel querläufig.

(9) Prodr. VIII. 165.

dorsalis falsa (spuria), sine vasculorum penetratione? Videant, qui fructum juniorem et flores possident. Superficies rugosa seminum jam in ordine anomala.

Beim ersten Anblick scheint dieser Zweifel allerdings gerechtfertigt. In allen übrigen Sapoteen nämlich nimmt der glattpolirte glänzende Theil der Oberfläche des Samens[10] die äussere, der Peripherie zugekehrte Seite ein, der matte, hellergefärbte, an seiner Oberfläche nicht polirte Fleck, an dessen einem Ende der Nabel durch starke, einwärts gehende Gefässe angedeutet wird, liegt nahe an der Fruchtachse, und ist mit ihr der ganzen Länge nach, besonders an seinen beiden verticalen Rändern fest und lange Zeit hindurch verwachsen. Bei Labatia macrocarpa nun nimmt nur ein verhältnissmässig geringer, im Umriss schmalrhombischer oder lanzettlicher glattpolirter Theil der Testa vielleicht ein Zehntel der Gesammtoberfläche des Samens ein, und der bei weitem grösste Theil ist matt, grubig und in zahlreiche Runzeln oder Höckerchen erhoben. Der oberflächlichen Betrachtung liegt somit die Annahme nahe, dass hier die Rhaphe umbilicalis von unverhältnissmässig grosser Verbreitung sei und nur eine geringe Fläche der glattpolirten Testa übrig lasse, dass also hier gerade das Widerspiel von der gemeinen Organisation der Sapoteen auftrete, die sich durch eine so auffällige Verwachsung des Nabelstranges mit dem Ei auszeichnen. Jedoch, bei genauerer Beobachtung erweist sich diese Annahme ungegründet, denn in der matten grubigen Oberfläche lässt sich keine Spur des Nabels entdecken: sie ist überall auf das innigste mit dem grumigen, aus dickwandigen festen Zellen bestehenden Fruchtfleische verwachsen; de Candolle's „hilus inconspicuus" ist hier in der That nicht vorhanden; wohl aber zeigt sich derselbe auf der peripherischen hier glattpolirten

(10) Für diesen Samen der Sapoteen hat Gärtner jun. den Namen Nucus gebraucht, welcher wohl dem ursprünglichen Sinne des Wortes nicht gemäss ist, übrigens für die eigenthümlichen, nussartigen Samen immerhin Anwendung finden mag.

Rhaphe nahe an ihrem oberen Ende unter der Form einer seichten verticalen Furche gerade da, wo bei den meisten Sapoteen sich der vertiefte Eindruck des Nabels befindet. Auch im Umfang dieser Area umbilicalis hängt der Same nicht bloss durch den eigentlichen Nabelstrang mit dem Pericarp zusammen, sondern dieses sendet einzelne feine Gefässe in die ganze Ausbreitung der Rhaphe ab, wo ihre Spur als vertiefte Punkte übrig bleiben. Same und Pericarp bleiben auf diese Weise fest miteinander verbunden und auf der Wand des Pericarps ist dieser Ort des Zusammenhanges durch eine glatte Stelle bezeichnet, deren Umriss vollkommen jenem der Rhaphe gleichkommt. Auf derselben peripherischen Seite des Samens erscheint auch die Micropyle, unterhalb jener glattpolirten Area umbilicalis der dicken, knochenharten Testa als ein von einer ringförmigen Vertiefung umgebenes Wärzchen, zu welchem ein Wulst (eine crista) von der unteren Extremität der Area herabläuft.

Aus dieser Schilderung ergibt sich, dass also allerdings ein wesentlicher Unterschied im Fruchtbaue von Labatia macrocarpa und dem der meisten Sapoteen stattfindet. Hierin liegt jedoch kein Grund die Gattung von den übrigen zu trennen. Sie verhält sich vielmehr zu diesen etwa eben so, wie die ächten Lonicereae zu den Sambuceae, welche beide nach Rob. Browns Andeutung[11] dadurch unterschieden werden, dass die Rhaphe umbilicalis, oder der angewachsene Theil des Samenstranges, bei den ersteren auf der peripherischen, bei den letzteren auf der centralen Seite des Samens verläuft[12].

---

(11) Vermischte Schriften V. 333.

(12) Bei den Lucuma-Arten, deren ich nach und nach mehrere zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, ist nichts von dieser Organisation zu bemerken: sie kommen vielmehr mit den übrigen Sapoteen in der placentatio centralis überein, und es war daher ein grosser Irrthum, dass ich, verleitet von der Aehnlichkeit der Blumen, viele Arten Labatiae genannt habe, welche von Hr. A. De Candolle mit Fug zu Lucuma gebracht worden sind.

Zu einem gründlichen Verständniss dieser so eigenthümlichen Organisation kann uns nur die Entwicklungsgeschichte aus den frühesten Zeiten der Blüthe verhelfen; sie ist aber, meines Wissens, noch nicht gewonnen, was sich aus dem seltenen Blühen der Sapoteen in unsern Gewächshäusern erklärt. An denjenigen Zuständen, wie sie sich in den Herbarien zeigen, lässt sich nur die Thatsache erkennen, dass das Anwachsen des Eies an den Placentarrand der Fruchtachse sehr frühzeitig und zwar in grosser Ausdehnung, insbesondere an den beiden parallelen Rändern der Area umbilicalis stattfindet, welche Ränder sich oft unter der Gestalt zweier vorspringenden, gewellten Leisten darstellen. Je nach der Länge, in welcher diese Verwachsung des anatropen Eies eintritt, erscheint es bald als hängend, bald als aufsteigend. Dass hier nur eine Verschmelzung des weit verbreiteten Nabelstranges mit der ihm zugewendeten Seite des Eies stattfinde, und nicht etwa eine Verwachsung des auf sich umgewendeten Eies an zweien seiner Seiten, wird wahrscheinlich durch den Umstand, dass die Spur von den eintretenden Gefässen des Nabelstranges stets in der Area umbilicalis selbst vorhanden ist, während sich die Micropyle immer weit entfernt vom Nabel befindet und zwar stets gegen den Grund des Fruchtknotens gerichtet.

Diese charakteristische Bildung herrscht übrigens bei den Sapoteen in einer ausserordentlichen Verschiedenheit hinsichtlich der Ausdehnung, Gestalt und Begrenzung der Area umbilicalis, so dass ihre genauere Kenntniss ohne Zweifel sehr sichere, zur Zeit noch unberücksichtigte systematische Merkmale liefern dürfte [13].

---

(13) Der Same einer im Amazonenlande Abiu-rana (d. i. falsche Caimito) genannten Art zeigt die gesammte Oberfläche matt und nur eine schmale erhöhte Binde im Umkreis der Area umbilicalis ist hier dunkler gefärbt und glatt.

b) „Mouroucoa Aubl., eine ächte Convolvulaceen-Gattung."

Die von Aublet[1] aufgestellte Mouroucoa ist von Jussieu[2] zu der Familie der Convolvulaceen, von Willdenow[3] geradezu als Convolvulus macrospermus zu der Gattung Convolvulus gebracht worden; auch Lindley führt die Gattung bei dieser Familie auf. Dagegen hat sie Choisy, der Monograph der Convolvulaceae, der Richtigkeit von Aublets Beobachtung vertrauend, dass die Staubfäden den Kronenlappen gegenüberstehen, als noch unerkannt bei den Gattungen der Winden übergangen[4], und Meisner[5] und Endlicher[6] bringen sie mit Zweifel zu den Sapoteen, und De Candolle[7] wagt es nicht, sie mit Sicherheit den Convolvulaceis beizuzählen.

Somit ist also die Frage über die Stellung der Gattung noch offen, und eine Erörterung im Interesse des Systems.

Die Pflanze ist sehr selten, und scheint nach Aublet von Niemanden geprüft worden zu sein. Da ich nun Gelegenheit hatte, ein, wenn auch nicht vollständiges Exemplar zu untersuchen, welches F. L. Splitgerber im Innern von Surinam gefunden hat, so kann die folgende Beschreibung dienen um eine unerledigte Frage zu beantworten.

Frutex super arbores alte scandens. Rami medullosi. Ramuli teretes, epidermide grisea longitudinaliter rimulosa. Folia sparsa, exstipulata, petiolata; petiolo 6 — 8‴ supra canaliculato infra convexo; lamina oblonga, 3 — 6″ longa, 2 — 3″ lata, basi saepe nonnihil inaequali, nec rotundata nec acute producta, apice

---

(1) Flore de la Guiane franç. I. 141. t. 54.

(2) Gen. pl. 133.

(3) Spec. pl. I. 860.

(4) Convolvulaceae orientales etc. p. 17 (in Mém. de la Soc. de Genève).

(5) Gen 251 (159).

(6) Gen. n. 4246.

(7) Prodr. IX. 463.

acuta aut breviter acuminata et nervo medio subtus crasso excurrente minute mucronulata, margine nonnihil revoluta, saepe sursum complicata, supra saturate viridia, nitida, subtus pallidiora, glabra, crassiuscula, nervis secundariis (utrinque 9—12) arcuato-subparallelis, arcubus prope marginem combinatis. Racemi axillares spithamaei et pedales. Pedunculi e sinu bractearum parvularum tandem evanidarum, infimi divisi pluriflori, superiores simplices, semipollicares, in calycem transeuntes. Calyx profunde quinquepartitus, (ex Aublet violaceus), lobis inferne crassiusculis oblongis obtusis, margine extenuato membranaceis, aestivatione quincunciali: duobus extimis liberis, pilis procumbentibus raro adspersis; tertio hinc tecto et crassiore pilis rigidulis nitidis adpressis vestito, illinc tegente tenuiore glabriusculo; duobus intimis hirtulo-sericeis. Corolla (teste Aubl. caerulea) infundibuliformis, tubo brevi, limbo patulo concavo, lobis quinque rotundatis. Aestivatio loborum plicata et nonnihil contorta, ita ut lobi cujusvis pars lateralis (quum eum extrorsum spectes) dextra ter horsum vorsum plicata centro lobi applicetur, pars lateralis sinistra minus flexa, altius versus floris centrum porrecta, inter stamina et vicini (ad sinistram) lobi flexuras intromittatur. Stamina quinque cum lobis corollae alternantia (non opposita, uti Aublet habet) e tubi brevis margine, qui crista transversa tenuiter lobulata et ciliata effiguratur. Filamenta subulata (evoluta et solemnem longitudinem adepta non vidi). Antherae lineari-lanceolatae, acutae, basi breviter bifidae, erectae, quadrilocellares, biloculares, loculis medio rima longitudinali apertis. Pollen globosum, cicatriculis compluribus orbicularibus. Pistillum disco annulari tenui cinctum, e basi constricta oblongo-conicum (obiter quinquelobum e siccatione?). Ovarium biloculare, loculis biovulatis. Ovula in processu cellulosocarnoso cylindrico sessilia. Stylus simplex. Stigma capitatum subquinquelobum. Pericarpium verisimiliter indehiscens: bacca stuppeo-coriacea. Semina matura non visa. Si ex immaturis conjicias sunt oblonga, externe convexa, intus planiusculo-bifacialia. Cotyledones corrugatae?

Es geht aus dieser Beschreibung mit Evidenz hervor, dass Mouroucoa keineswegs den Sapoteen zuzuzählen, sondern eine ächte Convolvulacea sei. Sie gehört in die von Choisy aufgestellte Abtheilung der Argyreieae, welche sich durch das Pericarpium indehiscens charakterisiren, und, nach Rob. Wights Andeutung [8] gemäss der Anwesenheit von zwei oder von vier Fruchtfächern und nach der Beschaffenheit der Narbe weiter abgetheilt werden sollen. Wahrscheinlich ist Maripa Aubl nicht generisch verschieden.

Der Name Mouroucoa oder Murucuarana ist von dem Tupiworte Murucuiá-rana abgeleitet, was falsche Murucuia oder Passiflora, d. i. essbare Trinkschale (Cuia) bedeutet.

---

(8) Icones plant. Ind. or. IV. sub n 1355.

Historische Classe.

Sitzung vom 18. Mai 1861.

Der Verlust des ordentlichen Mitgliedes Herrn Prof. Dr. Jacob Philipp Fallmerayer († 26. April 1861) wurde erwähnt.

Herr Föringer hielt einen Vortrag

„über die deutsche Bearbeitung von Arnpeck's Chronicon Bavariae",

welche im ersten Bande von Freyberg's Sammlung historischer Schriften und Urkunden unter dem Titel: „Bayerische Chronik

eines Ungenannten" gedruckt erschien, und über G. Hauer's noch ungedruckte Chronik, beziehungsweise über jene Stellen derselben, welche nicht aus Andreas Ratisbonensis entnommen sind.

Der Inhalt dieses Vortrags wird im Zusammenhang mit einer Abhandlung über Aventin's Quellen, insbesondere über die vor ihm bereits vorhanden gewesenen bayerischen Landes-Chroniken, an einem andern Orte zur Veröffentlichung gelangen.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 4. Mai 1861.

(Nachtrag; vgl. Heft IV, S. 482.)

Mommsen: „Autobiographie des Venezianers Giovanni Bembo."

Die Münchener Bibliothek bewahrt unter ihren Handschriften eine frühere Mannheimer (cod. Pal. M. 801), jetzt Lat. 10801 bezeichnete, welche folgenden Haupttitel trägt:

Inscriptiones
antiquae
ex variis locis sumptae
a Joanne Bembo
Veneto
vici Birii divi Canciani
qui eas hoc in libro
scribebat
anno orbis redempti
MDXXXVI.

Ueber die Inschriftensammlung, deren werthvollster Theil in dem besteht, was Bembus auf seinen Reisen, zum Beispiel zu Tolmezzo in Friaul 1494, in Parenzo 1526, und namentlich in Pola, Malaca und Sagunt gesammelt hat, soll hier nicht gehandelt werden; dagegen verdient die Autobiographie desselben, welche er in Form eines Schreibens über den Tod seiner Frau, einer gebornen Corfiotin, im J. 1536 an deren Landsmann Andreas Anesi in Corfu gerichtet und diesem Bande (fol. 157—183; Inhaltsverzeichniss und Nachträge fol. 184—197) angehängt hat, wohl die öffentliche Mittheilung als das Werk eines Venezianers aus den niedern Schichten der Nobilität, der als Professor, als Schiffscapitän, als Gouverneur mancherlei erfahren und vorgenommen hat und davon drastisch genug zu berichten weiss, als ein Bild von merkwürdiger Lebendigkeit und Frische aus der Zeit des beginnenden Verfalls der Republik. Auszüge aus demselben hat Jacopo Morelli (operette 2, 37—59) mitgetheilt, nach einer ihm gehörigen alten Abschrift dieses Briefes; diese ist, nach den von Morelli mitgetheilten Proben zu urtheilen, mit grosser Nachlässigkeit und Willkür und unter Vernachlässigung der Verbesserungen des Verfassers aus unserer Handschrift abgeschrieben worden und dass sie verschollen scheint, nicht zu bedauern. Auch scheinen begreifliche Rücksichten Morelli bestimmt zu haben, nicht gerade die nachdrücklichsten und merkwürdigsten Abschnitte zur Veröffentlichung auszuwählen.

Ueber Giovanni Bembo, den Sohn des Domenico Bembo und der Angela Cornaro, geb. 1473, gest. 1545, und den Herausgeber der ebenfalls jenem Anesi zugeeigneten Annotationes von Sabellicus, Beroaldus, Pius, Politianus, Calderinus und Egnatius (Venet. 1502) ist übrigens wenig bekannt. Zu dem, was Morelli darüber, meistentheils schöpfend aus unserem Briefe, am a. O mitgetheilt hat, kann ich noch nach den Mittheilungen des ersten lebenden Kenners der venezianischen Literaturgeschichte, Emmanuele Cicogna, folgende von Herrn Valentinelli mir übersandte Notizen hinzufügen:

Dai nostri libri de' *Reggimenti* risulta che il Bembo come Rettore di Schiati e Scopelo ebbe il suo successore nel 1526.

Dal Codice *Barbaro*, ove si registrano le nozze de' Veneziani, le moglie di Giovanni Bembo è detta Chiara de Mustafà, *sua gassona*, cioè sua fantesca.

Nel codice *Farsetti*, intitolato *Nascite*, si accenna ad un figlio di Giovanni Bembo „1517, 14 Agosto Domenigo Bembo nato da Zuanne de Domenego di Francesco, e da Chiara Coriera."

In una edizione dell' Isolario di Bartolomeo Galli Sonetti, del sec. XV, posseduta da Giovanni Bembo in un esemplare allegato dall' ab Torres nel *Prodromo di Candia* il Bembo notò di sua mano sui risguardi, quante galee può armare ogni isola, quanti uomini d' arme può dare, e quale ne fosse la periferia in miglia. Di tratto in tratto registra passi o note tratte da Stefano Bisantino in greco, da Tolomeo, da Plinio, da Pomponio Mela, relativamente alle isole singole. In una carta di risguardo si legge *Joannes Bembus Venetus vici Birii divi Canciani legebat Cretae 1529 die primo Februarii.* In altro luogo *Joannis Bembi Veneti e vico Birio divi Canciani.* Nella quarta facciata di stampa, dopo il verso *Idiles de cui va tanto ognun legendo*, v'e cancellato il terzetto seguente sostituendovici un pezzo ms. di ventiquattro terzetti, il primo de' quali comincia: *La Suda de cui odo . . .* e l'ultimo finisce: *Scopulo e Schiato giunge . . .* In altro luogo scrive: *1541 die 23 Octobris Joannes Bembus Venetus vici Birii divi Canciani legebat.* Quest' ultima data confermerebbe l'asserzione degli *Alberi genealogici*, detti *Farsetti* dal codice che le contiene, in cui lo si fa morto nel 1545, mentre altri lo dicono morto 22 settembre 1540. Gli alberi genealogici della Marciana, come attesta Morelli, accennano all' anno medesimo 1545.

Da die Handschrift das offenbar für den Abschreiber vorbereitete Autograph des Verfassers und die Schrift deutlich ist, so hatte die Herstellung des Textes nur insofern einige Schwierigkeit, als die ziemlich zahlreichen Nachträge und Verbesserungen

an einigen Stellen sich nicht ganz passend einfügten. Doch ist ein wesentliches Bedenken nirgends geblieben. Die Marginalargumente und die ausführlichen Verzeichnisse der in der Schrift erwähnten Personen und Orte sind weggelassen worden. — Ueber die früheren Schicksale der Handschrift ist nicht viel zu sagen. Ein gewisser Giovanni Francesco Negri hat sie besessen und seinen Namen auf das Titelblatt geschrieben. Im J. 1780 wurde auf einem in Bologna gedruckten fliegenden Blatt, das Morelli besass und das jetzt in der Marciana (miscell. 2059 n. 6) sich befindet, eine Handschrift feilgeboten, welche der Beschreibung zufolge nur die unsrige sein kann. Sie muss damals für die Bibliothek in Mannheim erworben worden sein und ist dann mit dieser nach München gekommen.

Joannes Bembus Venetus Vici Birii diui Canciani de Cyurω uxore sua ad Andream Anesinum Corcyreum amicum ueterem MDXXXVI.

Proh dolor! Cyurω mea obiit tertio calendas Nouembris hora decima noctis. Quae septimum decimum agebat annum et ego uigesimum quartum quando isthic Corcyrae sociati sumus [1]. Tunc iussu patris mei Naupactum ire decreui. Currendo autem uelo uidi Passas insulas, quae nunc Passu et Antipassu dicuntur, quam postea Passam insulam maiorem et cultam anno 1513 Joannes Abrameus ciuis uester a nostris decemuiris emit ducatis sexcentis et tribus millibus. Perspexique Neriton, quae et Leucas dicitur;

---

(1) Diese Verbindung fand statt 1498, da Cyuro 1536 nach 38jährigem ehelichem Zusammenleben starb. Aus eben diesem Jahre finden sich des Bembus griechische Hefte vor, (f. 8 — 12 der Handschrift) mit der Ueberschrift: Scripsit Joannes Bembus Venetus Corcyrae in ludo Joannis Moschi 1498 ms. Augusti. *Μονοσύλλαβοι μὲν* . . . Nachher: *Λιβανίου μονωδία εἰς τὸν ἐν τῇ Δάφνῃ νεὼν τοῦ Ἀπόλωνος.*

et Perimelem insulam Hippodamantis filiam ab Echinadibus semotam (nunc Scopulus dicitur); et Ithacam; quam Leucadam et Ithacam in orientis et occidentis imperii diuisione Venetorum fuerant. Prima Sancta Maura dicitur, Ithaca autem a nostris Val de Compare, quae adhuc Venetorum est. Et ostiis fluuiorum oculis mettis Acheloi et Eueni, Tapho insula et Dulichio aliisque Echinadibus insulis dextrorsum relictis, Naupactum Aetoliae urbem tunc nostram perueni, quae Echinades nunc Cuzolari dicuntur. Inter Acheloum et Euenum, qui nunc Fidari dicitur, fuit regnum Calydoniae, ubi nos Veneti habebamus Angeli castrum, ubi Olenus antiqua ciuitas fuerat. Ibi etiam Veneti habebant Natolicon et Viuaria cum Turri et arce. Naupacti aliquot menses moratus sum.

Rediens Corcyram Ithacam Vlyxis regnum adpulimus; Neriton montem arduum conscendi; et Symbotem iuimus, nunc San Nicolo de ciuita, ubi Araliotes populi ferocissimi, quia corithas illorum monoxila et lintres palatiumque stramine cohopertum combuseramus, saxo fundae mihi supercilium fregere. Quare sanguinolento fronte capite velato Corcyram ad meam Cyrrw redii. Pauculos Corcyrae annos egi. Illa uero me non inuito post Naupactum a Baseith imperatore Turcorum captam mecum in Italiam nauiga e uoluit. Primum conscendimus nauim Rhisonicam quacum ad caelsam Buthroti uestri arcem iuimus: est enim illa ciuitas aedificata et muri facti et turres secundum Vitruuii praecepta. Et Acrocceraunios percurrimus, qui iam Venetorum fuere, et Aulon nauale, quod Veneti emere decem millibus ducatis iam renuêre. Et nauis nostra Taulantiorum litora radens nunc Cao di pali et Apolloniam, quondam primam Illyrici urbem (nunc Apollona ab incolis Bulgaris dicitur, a nostris Cao di Sancta Maria) et ostia fluuiorum Apsi et Panissi. Dyrrachii tandem (quod tunc Venetorum erat) anchoris eam fundauimus. Ea ipsa naui ad fauces sinus Rhisonici peruenimus; sic enim adpellatur a Rhiso ciuitate deleta: nunc Colfo di Catharo: iam metropoli Mysiae, ubi in pusillam insulam descendimus, quae est cum sacello diuae Mariae Sagni siue Joannis siue Jaiza cum suis

sacerdotibus Mysiis et Seruis, et castellum est satis munitum contra Piratarum impetum. Altera naui iuimus Epidaurum et Ragusium Illyrici: quod incolae Dobronich adpellant. Aliquot ibi dies mea Cyurω aegrotavit. Caelius uero Gradius, illius urbis nobilis, graecae et latinae Minervae peritissimus et Demetrii Calchocandili discipulus, nos muneribus xeniis salutavit et suis carminibus laudavit et quasdam Demosthenis orationes ostendit latinas a se factas Alia naui Corcyram nigram Mysiae insulam iuimus.

Postremo coloniam Jaderam Illyrici urbem: ibi ἐπιδημία in uestimentis in arca decennium seruata urbem inuasit. Posuimus sarcinulas nostras in quodam lembo transfretaturi Anconem. Sed mea Cyurω, quia reuerti ad hospitium tardabam, putans me lembo abiisse et a me se destitutam crudeliter, lachrymans sese ferro interficere uoluit. Ingressi lembum multos dies propter temporum tempestates uagati sumus circa insulas Jadrae, quae in ambitu maris centum et quinquaginta millium passuum una cum scopulis tercentae sunt: quum tota ora Illyrici insulas habeat ultra mille. Bis nauigauimus usque ad Cimerium promontorium, montem Anconis dictum. Sed nauarchi imperitia bis reuersionem in Illyricum fecimus. Nauim Epidauriam in portu Cycadae insulae conscendimus satis magnam et tutam, qua traiectum fecimus Anconem Picenorum. Et quodam sandalio, transacto Aesi fluuii ostio, qui nunc Fumesin dicitur, ad Senonum terras nauigauimus Senogallicam, Fortunae Fanum et postremo Pisaurum. Joannis Sforziae tunc erat urbs illa, qui ob metum ducis Valentini filii Alexandri .VI. Pot. praesidium urbi parabat. Centum et octuaginta uiri conuenerant Italici nominis: partim tyrones partim ueterani, in his ego quoque me inmiscui. Duces nostri erant Hieronymus Firmanus et Draco Samarinus. Hyberna egimus in castro Candelariae, quod est inter Fanum Fortunae et Pisaurum. ubi sum duos magistratus consecutus, exercitus scriba a nostris commilitonibus factus, a Candelarensibus autem praefectus annonae.

Erat ibi monasterium diui Francisi, ubi hybernaculum mihi delegi, quia uidebam quotidie id loci donis et elimosinis a mu-

Heribus frequentari. Dubitabam autem ne mea Cyurω euauderet Clara sacerdos sancti Francisi (pauca enim scelera sine religione fiunt) fratribus sum minatus concremare monasterium. Sed ipsi iureiurando negarunt se id facturos, quia pulchriores et ditiores haberent. Ipsi fratres Theologiae magistrum me fecere. Legebam quotidie lectionem uerae Theologiae, quemadmodum tu et ego libris graecis et latinis fratris Hieronymi qui ad Sibyllam peragrauit, quando expedire non potuimus illud Mathei et non cognoscebat eam, donec peperit filium primogenitum. Dimisso praesidio a Joanne Sfortia Britius *Νομικὸς* et quidam alii uiri nobiles et militares graues et satis docti et Thomas Plonotatius Constantinopolitanus, utriusque iuris doctor de Imperatorum stirpe, qui nunc salaria publica Venetorum comedit ob quasdam res Venetas e Bartolo aliisque huiusmodi nugatoribus descriptas, Camillus quoque nobilis Pisaurensis et medicus, cuius libellus extat de lapillis aliquotque alii docti uiri uoluerunt me Pisaurenses erudire adolescentulos. His morem gessi: reique honestae adsensi domum cum horto sine pensione dedere. Factus sum *Διδάσκαλος* et discipuli adpellabant Cyurω meam dominam Magistram. Illa stipem a discipulis exigebat: saepe discipuli more regionis placentis recentibus, fructibus, gallinis Lucanicis, *ταις λαγηνες* (i. e. *λαγήναις*) et minoribus uasculis uinarisque, opsonis et *ταῖς οἰκονομίαις* penuque mensam nostram ornabant. Discipulos mea Cyurω (erant quidem septuaginta et octuaginta, modo plures modo pauciores) tanquam filios amabat. Fama erat Fani Fortunae Laurentium Abstemium esse qui ad utilitatem adolescentulorum fabelas et multa alia breuiter scripsit; esse quoque ibi Antonium Gambitellum et Ludouicum Paliolum ciues Fanios doctosque uiros. Diebus festis interdum eo me conferebam et cum eis de re litteraria semper aliquid loquebamur. Post aliquot menses dux Valentinus Pisauro potitus est: quia Joannes Sfortia aufugerat. Certior deinde sum factus a Joanne Cornelio fratre matris meae, patre Marci Antonii, qui modo Veronae praetor fuit, de morte patris mei Dominici Bembi, qui eiecto e Mediolano a Gallis Venetisque Ludouico Sfortia primus

Soncinae arcis Abduae praefectus a consilio rogatorum factus fuerat. Et me etiam literis admonuit de proscriptione nostrae domus, apothecae et areae ducatis mille quingentis, quos pater meus Rei Publicae debebat ob mercium perditarum tributa. Iisdem litteris etiam erat peiora morte patris contigisse.

Illico clauso didascalio et relicta mea Cyurω domi Vincentii Carrarii ciuis Pisaurensis festinanter Venetias properando transiui per Ariminum Rubiconem fluuium et Cesenam Ravennamque et superatis ostiis Padi fossamque Clodiam Venetias ueni. Sed quia areae porta quae est ad litus clausa erat, sine scalis parietem ascendi. Peiora autem quae erant in litteris Joannis Cornelii auunculi mei inueni fuisse: Medicum quendam Joannem Mariam Bononiensem empiricum magis quam doctum accusatione fratris Francisci Georgii ordinis mendicorum in carceribus detrusum, quia euangeliorum simplicem doctrinam uulgari sermone idiotas docebat, in cuius auditoribus fuerat mater mea cum . . . . . [2] matronis. Et per multos annos in carceribus fuit; tandem Julius Pot. re cognita Bononiae medicum a calumnia liberauit. Re cognita Soncinum et Cremonam Cenomanorum urbem, quae tunc Venetorum erat, profectus sum ad stipendia patris exigenda. Satisfeci Rei P. ut potui et domum paternam cum area, immo auitam liberaui, qua nunc uitam traho. Quod si ea carerem, inedia laborarem, quia (ut scis) in studiis inutilibus et in orbe spectando ueritateque perquirenda bonam et meliorem partem uitae meae contriui, quam ueritatem adhuc inuenire nequiui, quia non in ratione, sed in uolgi opinione consistere uidetur. At frater meus Franciscus subito Pisaurum iuit et ipsam meam Cyurω cum Faustina infante adhuc uagiente ad me meamque matrem Venetias duxit. Mater cogebat me, ut mihi Cyurω esset uxor; ego autem renuebam, quoniam requirebam Abbatiam Oppiterginam Sancti Andreae Busci et alia sacerdotia, quae in adolescentia habueram: quorum prouentus excedebant

(2) Der Rand abgeschnitten.

ducatos mille. Paulo post a Baptista Mauroceno patre Caroli procuratoris electus creatus fui praefectus Justitiae nouae, ubi more ciuitatis (nam praeualuit legibus) oportebat nobiles Maioris Consilii quamuis nocentissimos absoluere et permittere eos impune abire, alios uero omnes ob minimam noxam secundum leges damnare: neque abitionem permittere nisi soluta poena. Collega meus erat Nicolaus Magnus, qui his proximis annis Rector insulae Cephaleneae fuit. Quadraginta quinque diebus in eo magistratu absolutis, ab illa me iniquitate abdicaui. Quando praecones domi nunciarunt me designatum in hunc magistratum fuisse, laetabatur Cyurω mea; gestiebat, sperabat et animo spem concipiebat me quoque a Maiori Consilio posse consequi aliquem honorem et magistratum in urbe uestra Corcyrea: ut ipsa in sua patria uenerareтur et cognatis et amicis prodesse posset.

Dein gerariae et onerariae triremis, quam nos uulgo Nundinariam dicimus, ad Africam praefectus fui factus impensis Caroli Contareni, patris Marci Antonii equitis, qui diu fuit orator Venetorum apud Imperatorem et in castris cum eo in Tuneti expugnatione, et impensis etiam Baptistae Mauroceni, patris Caroli procuratoris Sancti Marci: cuius quoque triremis particeps erat Georgius Cornelius procurator, Catherinae Cypriae Reginae frater, ob quam Cypri insula cum toto regno sine bello facta est Venetorum. Quae regina adfinis nostra erat causa matris meae et Joannes Quirinus, Astypaleae Insulae Cycladum regulus et in academia Benedicti Brugnoli condiscipulus meus, qui inpensa sua monumentum marmoreum in minorum aede Benedicto Brugnolo praeceptori posuit. Erat tunc Cyurω mea praegnans; laetabatur se a triremium turmis *κατεργαχύριαν* uocari. Aequora autem et tristis imago ponti meam Cyurω perterrefaciebant et nauigationem longam et periculosam formidabat circueundo Africam ad Herculis fretum et columnas usque, et postea Hispaniarum litora atque iterum Africam. Alterius triremis praefectus erat Sebastianus Delphinus Sanctae Marinae. His primum triremibus iuimus Polam, Histriae urbem, Colchorum opus. Cyurω

mea Polae quum essem[3], binas ad me dedit literas, admonens ut sibi literas saepe darem. Ora Illyrica lustrata[4] praeterlapsi sumus Diomedeas insulas, nunc S. Maria de Tremiti, Apuliam, Calabriam, et in Siciliam transacto Zephirio promontorio, id est Cauo Spartiuento et Leucopetra, nunc Cauo da le Arme, et Pachino, promontorio Siciliae, id est Cauo Passera, Syracusas nouas uenimus. Ibi uidi templum Solis, per cuius duas fenestras inter se aduersas paruas circulares et rotundas sol aequinoctiali tempore aeque permeat, et Syracusas ueteres a Marcello diruptas cum maximo amphitheatro etiam lacero: et circum uidi maximum cum gradibus solidis in monte ex ipso monte factis, unde sedens populus cursum equorum spectabat. Vidi etiam latomias et Arethusam fontem eo anno siccum: dicebant eo quod huius fonte Aethiops serua ob saeuitiam pessimi domini mergendo sese necauerat. Praeterito Lilybeo. etiam Trinacriae promontorio, numerauimus Aeolias insulas et Vulcanias, ex quibus Hiera Vulcano sacra adhuc ardet et ignem aut fumum semper euomit. Tyrrheno mari dextrorsum relicto uenimus Medeam Africae urbem, quae a nostris proprio nomine Africa dicitur inter Gerbam et Tunetum sita. Et profecti sumus Tripolim, Syrtem magnam spectantem et Gerbam insulam, piratarum receptaculum, ab antiquis Gerram dictam, quae ut Euboea insula ponte Boetiae, sic Gerba ponte sed longiori iungitur continenti Minoris Africae. Et ipsa Gerba propter Lotophagos a poetis decantata apud Syrtem paruam seu potius a Syrtibus circumdata, quas Syrtes Cherchenos nautae adpellant; et prope est insula Cercinna sterilis et deserta. Post haec uenimus Tunetum; ibi uidi per XXXX. millia passuum aquae ductus a montibus leonum usque Carthaginem ductos per canales lapideos, inpositos arcubus excelsis iacentibus. super parastatas crassissimas et altas, e multis quadratis lapidibus beretini extructas, quorum arcuum aliquot adhuc integri stant.

---

(3) quae et Julia Pietas dicebatur setzt Morelli hinzu. In unserer Handschrift fehlt diess.

(4) et Dalmatia setzt Morelli hinzu.

In uestigiis autem Carthaginis, quae a Tuneto distant MM. passuum, cuius Carthaginis ambitus erat quadraginta millia passuum, nunc sunt uillae et magalia et horti consiti arboribus, quae gignunt fructus optimos et praecipue mala punica, e quibus illic est incolis maximus prouentus[5]. Eorum locorum nomina arabice nunc dicuntur

Doriusech
Mulcha
Suma
Munsie
Damun
Selfe
Camarth
Ahasum
Darfedal
Sidi Darif
Sidibusai
Rhiene
Martiacassarin

ubi dealbant telas e lino Veneri[6] ubi quotannis fiunt nundinae.

Hoc loco te admoneo Carthaginenses et qui sunt incolae areae Carthaginis negare Carthaginem deletam Romanis, sed (schr. sicut) adfirmant sed ab Arabibus quos nunc Barbarossa adpellant[7].

Postea uenimus Hipponem diui Augustini episcopatum et Caesaream siue Cyrtam, quam nunc Zer adpellant . . . . . [8] Barbarossa Mithileneus, sed Turcus ui factus armis suam fecit.

Inde Martiachibir, quem Plinius portum magnum uocat; cuius castrum cum portu auctore Hieronymo Vianelo Veneto in patria non accepto quindecim diebus ante aduentum nostrum Diegus Ernandes Cordubensis, Alcaitus Donzellarum, imperator exercitus Fernandi

(5) Am Rand durchstrichen: Nam tunc audiui unius tantum horti mala Punica inde centum doblis aureis uendita fuisse.

(6) beneri cum ara asun Morelli.

(7) Hoc loco — adpellant ist späterer Zusatz.

(8) Der Rand abgeschnitten.

regis Hispaniarum, a Mauris bello rapuerat. Postea uelo transuersauimus mare Balearicum et Ibericum et ad oram Hispaniae Bethicae adpulimus, quam Granatam dicunt. Inter nauigandum uidimus tres maximos pisces immania cete in mari pariter natantes, magnitudine instar triremium nostrarum, quos pisces Cao de oio nautae nostri dicunt. Et descendimus Malacam, ibi uidi duos camelos albos quales Asiatici Scythae et Tartari habere dicuntur. Erat Malacae apud episcopum Antonius Saleius Graeca et Latina eruditione praeditus, a quo hospitaliter fui tractatus. Et mea causa episcopus mercatoribus nostrarum triremium solemne conuiuium exhibuit. Vidi etiam ibi duas pantheras adligatas catenis cum maximo pondere saxi pendentis e collo. Dein Abderam siue Armeriam quibus duabus ciuitatibus faeminae utuntur tunica breui et brachis laxis. Et Valentiam Tarraconensium, claram Hispaniae citerioris urbem. Tunc fama excidii Saguntini pellexit me cum Joanne Parthenio Touar, Hispalensi poeta, Saguntum ire quod a Valentia distat quindecim millia passuum: uestigia maxime urbis adparent et templum Dianae conspicitur non multum dirutum et theatrum integrum cum suis scaenis in decliuo montis aedificatum. In cuius urbis Saguntinae area nunc est parua urbs dicta Monuedro, Sagunti multa epithaphia descripsi. In hoc nauali itinere mea Cyuro plurimas ad me literas miserat in Siciliam, Africam Bethicam et in Hispanias, quibus illa coram loqui mecum uidebatur, nec aliud quam literas de mea ualitudine a me postulabat seu potius flagitabat.

Consumpta hac nauigatione undecim mensium[9], peractis eo

(9) Sie fand statt im Jahre 1505. Die Inschriftensammlung enthält eine beträchtliche Zahl von Bembus in Pola und in Sagunt abgeschriebener Inschriften, beide mit der angegebenen Jahrzahl, die Saguntiner Abschriften auch mit dem Tagdatum (Saguntii 1505 die 9 Januarii) bezeichnet; auch einige theils von Bembus aus dem Stein abgeschriebene, theils von dem oben genannten Antonius Saleius mitgetheilte Steine von Malaga. Auch einige wenige griechische Inschriften von Syrakus und den Inseln des Archipels finden darin sich vor.

cursu undecim millibus milliariorum (ut neotericis uerbis utar), Venetias rediens te Aedile tempestate isthuc uenimus quod Ancilla tua Eudochia uetula recordatur. Et in Phara insula fuimus Demetrii Pharii Illyricorum regno, ubi turmae triremium nostrarum et ego doliis inanibus animas uini nobilis et generosis infudimus. Domum tandem Venetias perueni inuenique puerulum natum e mea Cyuro quem mater mea suo gremio sustinebat. Nomen pueri erat Cornelius a familia matris meae, nam mater Antonii Cornelii filia fuit, propago Marci Cornelli, Venetiarum Ducis. Ter deinde aduocatus magnus omnium curiarum palatii electus fui cum Carolo Contareno, qui legatus in castris nostris obiit et cum Thoma Donato, nunc Veronae praetore. His sex annis quibus aduocatus fui, Cyuro mea clientes meos quorum causas fouebam, hilare accipiebat, blande et leniter dictis bonis adloquebatur eosque hospitaliter tractabat. Curauit mea Cyuro filias discere literas Palladiasque artes, suere, telas et serica pectine percurrere et eas semper exercuit omnibus in rebus domesticis quae ad bonam matremfamilias pertinent. Quamuis Graeca esset, non multum tamen Graecos amabat. Parca certe mea Cyuro erat, adeo ut de suo parcimonio domum aedificauerim quae nunc tredecim ducatis annuis locatur. Et quum mea Cyuro praegnans esset, uolui abolere uulgi opinionem qui uires naturae ignorat ipsamque mihi amore iam decimo nono anno foedere coniugali iunctam legibus pontificiis Venetisque anulo aureo mihi perpetuam feci. Adhibitis religiosis testibus grauibusque Baptista Egnatio, publico Venetiarum lectore, et Petro Sonica, utriusque iuris doctore, et Hieronymo Pisauro Nicolai filio, qui fuit anuli minister siue ut aiunt anuli Compater, qui Pisaurus his annis et Sapiens continentis fuit et Aduocator communis; fuere etiam testes plebanus S. Mariae nouae et plebanus S. Canciani et aliquot alii probi uiri. Hoc nostrum uinculum et ut aiunt matrimonium eadem die κατὰ τοὺς νόμους detuli apud Aduocatores communis. Tertio decimo die post haec sacra natus est infans qui, ut nomen aui referret, Dominicus adpellatus est. Sed quidam tunc Aduocator

communis natus[10] matre gentis et nationis ignotae aduersabatur nobilitati Dominici, quia grauida muliere matrimonium factum fuerat. Hanc obiectionem lex extinxit. dicit enim lex: filius natus ante matrimonium non sit maioris Consilii, ergo filius natus post matrimonium erit maioris Consilii. obmisso hoc ipse Aduocator obiecit genus matris. Ego quoque lege hanc rem purgaui, quae lex ait: Si quis ducet uxorem humilis generis, eadem die deferat apud Aduocatores. Hic autem Aduocator lege intellecta tergiuersabatur neque infantem scribi patiebatur in libro nobilium, ego uero paraui fautores meos Joannem Baptistam Adrianum, Secretarium Consilii decem, et Baptistam Maurocenum maritum . . .[11] sororis Catherinae Reginae Cypriae, qui Maurocenus tunc Decemuir erat. Aduocator quum intellexisset se a me ad iuditium Xvirorum uocandum dixit, fautorum meorum gratia se mihi adsentiri, ego autem respondi: metu legum. Tunc Franciscus Cornelius Georgii f. consobrinus meus et Hieronymus Amaserius[12] apud Brugnolum condiscipulus meus de more legis iurarunt, Dominicum infantem filium meum ex Cyurω legitima uxore mea natum esse. Has autem omnes cerimonias nostras Philippus Zambertus, primus Aduocariae scriba, in libro nuptiarum ordine scripsit honoratus.

Postea ego quam plurimis repulsis a maiori Consilio demum ab eo creatus fui rector Sciathi Scopelique, insularum Euboeae, quo libenter ire decreui, quia uidebam bella futura. Nam Franciscus rex Galliae non stabat legibus et pactis quae ipse captiuus Carolo imperatori promiserat. Me prae gaudio Cyurω mea complexa est et hac re ita laetata ut laetitia difereretur, non tantum quia sibi maritali honore aucta uidebatur, qui honos sentina est honorum Maioris Consilii, quamuis natura et situ loci altera Pheacum Corcyra illic fieri posset, quantum quia mea Cyurω

(10) Schreibe nati.
(11) Leer gelassen.
(12) So ist das unleserliche Wort aus dem Index zu ergänzen.

sperabat ex lucro Sciathio posse filiabus dotem parare, quae tunc tres integrae erant, Polymnia Urania et Angela. Nauigatio ad Sciathum fuit naui Psychia Cretensi, quam Psychiam nunc Sphachiam uocant, qua iter Venetiis parauimus ad Craetam. Solutis anchoris aduersa tempestate iuimus Parentium, Histriae urbem. Superato Adriatico sinu non longe a Saxone insula, statione piratica, uidimus quam plurimas Pelamides satis magnas saltu uenantes alios pisces. Vidimus etiam Ericusam insulam, nunc Merlere a nostris dictam, et insulam Marathem nunc Samotrachi et Elaphusam et Toronem a nostris Fanu dictam. Post Corcyram austrum uersus apud Phalacrium ipsius insulae promontorium uidimus Scopulum de naui Ulyxis factum, qui a Latinis nautis dicitur Galiola, a Graecis autem *Κάτεργο*. Descendimus Zacynthum et laeua Laconum insulis relictis Cothone et Cythera, nunc Anogo et Cerigo, dextra autem Epla a Latinis Cicerigo sed a Graecis *κιχιλιον* dicta, Rithymiam, Crete urbem, iuimus. Tandem Minoa adpulimus, ut quidam credunt, ubi nunc urbs metropolis est quam Candiam Latini adpellant a Candachi, id est fossa e qua molibus maximis manu factis portus est. Eo portu inueni aliquot Sciathios cum suo Myoparone, quem nouo remigio instruxi. Nam emi a Delmatis qui naui in eo portu erant duodecim remos palmulas latas habentes, qui fuere conlocati super scalmorum proiecturas, quae in Myoparonis lateribus inpensis meis positae fuerant. Tunc Cretae dux erat Nicolaus Georgius filius . . . . . [13] qui etiam praefectus urbis illius erat ob mortem . . . . . [14] Marcelli. Aerarii quaestores erant Marcus Magno, Joannes Longo, Marcus Antonius Bragadeno. Ibi salutaui doctorem meum litterarum Graecarum Aristobulum, Milessiae Epidaurique archiepiscopum, in lecto podagrantem, qui mihi dixit se nolle mori Cretae, sed Venetiis aut Romae. Ibi etiam erat Joannes Dominicus Methoneus qui secundum gradus

(13) Leer geblieben.
(14) Ebenso.

formabat et Graece pingebat situs et loca Ptholomei cosmographi. In illius ciuitatis cancellaria comparaui amicitiam Georgii Madiotae, ciuis illius urbis, adolescentuli egregii, cuius formam et Graecae et Latinae litterae mirum in modum ornabant. Et quia salaria Rectorum insularum Sciathi Scopelique soluuntur a quaestoribus Cretae, procuraui cum Georgio Franchino litterarum studiosorumque amatore, qui onus aerarii sustinebat et scribarum maximi uices, habere praecociter premature et ante tempus aliquid de salario meo futuro; quod ille (ut officiosus est) studio diligentiaque celeri statim perfecit. Quem postea Franchinum Andreas Griti Dux noster Venetiarum iussit obmissis omnibus Craetae negotiis Venetias properanter uenire eumque in sua ducaria inferiori cancellaria conlocauit. Incedens mea Cyurω per urbem Craetae audiebat praetereuntes et ambulantes dicere: Haec est uxor et marita Rectoris insularum Sciathi et Scopuli. Ipsam alii salutabant dicentes χαίρε κυρία ρετοῦρενα. Quantum gaudii et laetitiae putas tunc fuisse in mea Cyurω, quando a populo a nautis a ciuibus et nobilibus sic se uenerari uidebat? Eo Myoparone nauigauimus Aegeum pelagus. Dia insula nobis a dextris erat, Therasia, quae Scandia dicitur, S. Erini et Polyegos, a sinistris uero Melos Siphnos et Jos quae dicitur Nio. Iuimus ad Paron Insulam et Naxon, ubi *Βαρίλια* nostra impleuimus religioso uino de uitibus a Libero patre plantatis. Postea Delum et Rhenam vidimus nunc Sdile, Micona et Tina Venetorum, quae dicuntur Tine et Micone. Velo ambulando sinistrorsum reliquimus Cranam insulam, quae postea Helene dicta, quia in ea Alexander Priami regis filius rapta Helena Lacedaemone primum cum ea coivit. Nunc uero Macronissos dicitur et in Andro Glycerii patria nauim firmauimus. In Andro cum Berto Summaripa insulae regulo xeniis et apophoretis certauimus.

Relicta Andro navigans oram Euboeae insulae, quam iam anno 1470 die XI Julii Maumeth imperator Turcorum classe et exercitu 30. die maxima nostrorum strage expugnauit, uidimus Caristum ciuitatem, unde mille naves Graecorum soluerunt, quando ad expugnandam Troiam nauigarunt. Et Caphareum promontorium,

ubi Nauplus rex Euboeae, ut ulcisceretur mortem Palamedis filii, classi Argiuorum redeunti post excidium Troianum nocte tempestate laboranti ardentem facem in Caphareo extulit; quo Argiui portum ingredi putantes in asperrimos scopulos inciderunt et multa naufragia fecere. Qui Caphareus nunc Caodoro dicitur. Et Cumas Euboicas adlapsi sumus. Tandem ad Sciathum ipsam peruenimus quae contra Magnesios Strabonis tempore nobilissima insularum erat, sed nunc Magnesiorum nomen perditum est. De hac Sciatho Titus Livius [15] de bello Macedonico lib. secundo ait: *Nec Philippus segnius (iam enim in Macedoniam pervenerat) adparabat bellum. Perseam puerum admodum datis ex amicorum numero qui aetatem eius regerent cum parte copiarum ad obsidendas angustias, quae ad Pelagoniam sunt, mittit; Sciathum et Peparethum haud ignobiles urbes ne classi hostium praedae aut praemio essent diruit.* Sciathus seruat nomen. Stephanus de urbibus ait: *Peparethus est una ex Cycladibus.* Haec Peparethus insula nunc a nautis dicitur Diadromi, a Sciathiis dicitur Prepathora. Longitudo est XXX M. P., ambitus LX M. P., latitudo VII M. P., Sciathi ambitus est XX M. P., latitudo VII M. P. Stephanus ait: *Sciathos insula est Euboeae.* Distat autem Sciathos ab Euboea insula XX M. passuum. Scopelos autem insula longe est a Sciatho quinque M. P., cuius longitudo est XXX M. P., latitudo uero XII millia passuum. Habebat episcopum, sed eius ciuitas post Euboeam a Turco captam fuit diruta et insula usque ad meum aduentum deserta. Ego autem constitui in ea insula tanquam asilum, et 60 familiae cum 60 paribus boum eam coluere, uiri fortes et ad propellendos piratas audaces.

Post Scopelon insulam insula est quam dicunt Xero, quae et ipsa nunc Diadromi dicitur, statio Villamarini quando piraticam exercebat; ibi habebat furnia quibus panem et biscoctum coquebat; quae insula Xero a Scyriis dicitur Basilico. Quae Xero insula longitudine complet XV milia passuum, latitudine quibus-

(15) 31, 28.

dam locis duo quibusdam 4 et quibusdam sex m. p. Postero die intellexi duas piraticas biremes Teucrorum Asiaticorum fuisse post Scopuli insulae promontorium in insidiis collocatas, quae ut uidere remos nostros latos et uexillum meum purpureum, nos adgredi dubitarunt, putantes nostrum nauigium Praefectorium esse et reliquam classem nos consequi. Quae eorum falsa opinio a caede uel saltem captiuitate nos omnes seruauit. Quae duae biremes in insula — longitudinis 18 M. P., distante a Lemno 18 M. P. — Sciathinos 6 colligentes Velanides et glandes captiuos fecerant et unum interfecere. Quae dicitur a Stephano *Νέαι*, fuit autem ipsa *Νέαι* et Lemnos Venetorum, *Nee* nunc S. Strati dicitur, Lemnos autem Stalimene a Latinis. Libet etiam memorare sacra quae, prout est hominis religio, quisque facit, quae Anacliturі ab ipsis dicuntur pro manibus mortuorum. Implet uindemiarum tempore dolium capax 24 utrium uini in honorem alicuius sancti quod dolium Vagenam dicunt e quercu circulis cinctum, sed prius intus commissuras rezina illitis, quae res duo praestat ne dolium perfluat et ut uinum rezinatum sit. Quando uenerit dies profestus illius Sancti, cui dicauit uinum, adhibitis Sacerdotibus qui terebrant dolium et uinum depromunt et illo uesperi commedunt. Postera autem die elixant iuuencam aut 4 ueruеces aut 4 hircos castratos, quos sphacta adpellant, conuiuium solenne uiris mulieribus et uirginibus faciunt, dantes unicuique conuiuae scutellam cum carne et iure. Dant etiam in hoc conuiuio caseum et pincerna cum uase uinario circuit mensam et cum patera argentea, quam illi cupam adpellant, ordine conuiuis ministrat potum. Ad Praetoris autem palatium mittunt scutellam cum iure et carne et uasculum uini et panem. Sciathiarum etiam nuptiarum ritum intelliges [16].

Omnia per biennium in Sciatho satis bene cessere: quamuis piratae Teucri quotidie abigebant pecora et insulanos terra marique capiebant et abducebant, quia triremium Venetarum ductores aut Corcyrae aut Zacynthi aut Craetae pecunias

(16) Es folgt eine leere Seite in der Handschrift.

ludunt et eos scortis crapulando consumunt, quibus triremium turmas legibus alere tenentur. Omnia inquam bene cessere, praeterquam quod scriba meus stuprauit filiam meam Uraniam et bis eam gravidam fecit. Fecit autem primo partu abortum artibus ipsius scribae radice maluae pice intincta. Et rursus ipse scriba conatus est ut puella secundum foetum ejiceret, sed puella prae timore noluit, quia in primo abortu mortis periculo laborauerat. In media urbe frequenti populo edicto meo a carnifice testes ipsius scribae exempti fuere, ne amplius infanticidia committeret. Ob hoc fortasse nouum iuditium nouamque poenam quinquies post meum aduentum repulsam passus sum, quamuis pro me fuerint suffragia DLXXXX. Sed semper melior pars a maiori uincitur. Hi uero absurdi derisores improbi, scelesti ipocritae et nequitiae stabula qui me obprobant: mordicus ludificant et me nequiter fecisse adseuerant: putantes me in crimen bonis ponere atque infamiam. Sunt ex his qui pluribus uerbis deos salutant et palam coram populo duobus genibus inclinatis rem diuinam faciunt, ut ab omnibus conspiciantur: neque in aliqua re ualent nisi suo uano sermone et testiculorum euulsorem me adpellant, a suis uxoribus admoniti, quae ut infantes crepundiis, ita ipsae testiculis adulterorum ludere delectantur. Testicularii huius iudicii fama non modo uagata et per Graeciam Thessaliam Thraciam, uerum per Hellespontum et Cyaneis Symplegadibusque insulis superatis Pontum Euxinum penetrauit, et praetereundo oram Calcedoniorum, quae nunc Scutari dicitur, per Paphlagoniam Sinopem a Lucullo Romano iam subactam Diogenisque patriam Galliticorum Cappadocumque aures impleuit, apud quos nos Veneti Trapezum habuimus λόγιον et forum et domos et castrum nobis ab imperatore Trapezi datum, quod castrum a nobis fuit corroboratum et muris munitum et uexillum S. Marci Veneti in illo tantum erigebatur. Rector autem illius castri creabatur Venetiis. Illius tituli erant Orator, Baiulus et Rector. Orator ad Imperatorem Trapezi, Baiulus propter mercatores, Rector autem quia non solum causas pecuniarias iudicabat, uerum etiam maleficos puniebat. Penes hunc Rectorem sedebant

duo Consiliarii electi Trapezi. Merces Venetae singula centena auri aureum soluebant. In castro Venetico Trapezi Veneti habebant scribas, interpretes, praecones et alios ministros, publico stipendio solutos ipseque Rector quotannis habebat ducatos quingentos. Tunc Venetis erat commertium cum Armeniis Azamis et Persis et in Turisio, nunc Tauris, Veneti habebant Consulem et frequens erat uia Venetis a Trapezo usque Tauris et a Tauris Trapezum usque. Tunc etiam Veneti habebant Consulem Ephesi, quae nunc a nostris Altologo, a Graecis Theologo dicitur. Octo et interdum decem onerariae nundinariaeque triremes nauigabant in Pontum Euxinum, earum partim Trapezum, partim Tanam et partim ad alia loca. Ipsa fama Pontum, regionem Medeae, etiam uelociter pertransiuit, ubi nunc habitant Lazei, Colchosque et Phasida fluuium et Cercetas populos, Mengreli nunc et Cerchasi dictos, profecta tandem paludem Meotidem ingressa permenso amne Tanais 18 millia passuum Tanam ciuitatem peruenit. Quae ciuitas Tana Venetorum fuit ipsamque ab Usbech et postea a Zanibech imperatoribus Tartarorum habuere. Quorum imperatorum regnum erat usque Astracam siue Citracham, emporium et regiam imperatorum, quae ciuitas Citracam sita e(st) super fluuio Vo(l)ga Edil siue Rha ubi flui(t) in mare Caspium. Nostri autem totum regnum appellabant Gazan. Et saepe Tana diruta, depredata et combusta a Tartaris. Sunt autem Tartarorum imperia XL, qui habitant in plaustris et quidam habent camelos albos. Praeda autem anni 1344 fuit quatercentena millia ducatorum et plurimi Veneti interfecti. Nundinariarum nostrarum triremium tempore hanc Tanam ciuitatem moenibus et turribus cinxere, iactis prius fundamentis lapideis ea parte urbis, quae adluitur a Tanai fluuio. Arcem etiam supra uersus montem cum duabus turribus et maxima fossa fecere, ut capta ciuitate esset confugium uirorum mercium et aliarum rerum; murorum ambitus fuit CCCCM passuum. Michael Stenus Dux anno 1400 Tanam misit Petrum Lauredanum Consulem et Rectorem, cuius salarium quotannis erant ducati DCCC. Habebat socium Admiratum, quinque famulos, quinque equos. Tanae etiam erant Consiliarii

duo nobiles Veneti, cuiuslibet salarium menstruum erant duo summi. Erat autem summus soldorum decem grossorum qui faciunt ducatos X. Dicebant ius in causis pecuniariis et gladii potestatem in maleficos habebant. Habebant XX ballistarios et armamentarium, sclopetos 50, bombardas, ballistas cum suis sagittis et scuta oblonga. Erat etiam ibi interpres linguae Tartarorum et Schytarum et Praecones tres et aliquot Bastonerii, omnes publico aere soluti. Ea ipsa fama modo currens modo nauigans modo uolans has omnes regiones hoc testiculari iudicio compleuit.

Haec eadem fama non his maximis itineribus et cursibus contenta ad Britannos, toto orbe diuisos, subito etiam aduolauit. Nam in sinu Paegaseo, qui nunc Voli sinus dicitur a Volo ciuitate super colle posita — ubi (ut fama est) Constantinus imperator dicitur ante Constantinopolim aedificatam condere uoluisse Constantinopolim in Demetriadis uestigiis, ubi ante fuerat Paegase ciuitas — in hoc sinu tunc Britannorum naues frumentabantur. Nulla enim nauis Paegaseum sinum ingredi potest, quin praetereat Sciathum insulam. Intellexi omnibus his in locis iudicium hoc a uiris peritissimis et in maximo gradu constitutis mirum in modum adprobatum fuisse. Nec mirum, quum fecerint et hoc illustrissimi exercituum Imperatores Bartolomeus Coleo Bergomas, cui Respublica Veneta aeneam statuam equestrem erexit in platea diui Joannis et Pauli, et Joannes Jacobus Trautius Mediolanensis. Primus fuit Venetorum exercitus Imperator, alter exercitus Ludouici regis Gallorum. Qui Ludouicus Gallorum rex et Maximilianus imperator et Julius pontifex Camerici in Venetos coniurarunt et ciuitates et oppida Venetorum inter se in coniuratione nullo iure diuisere Sed Gallus, contempta religione, motus levitate, auaritia et cupiditate habendi, foedus quod cum Venetis habebat tunc uiolauit. Maximilianus uero et ipse ruptis induciis quas cum Venetis habebat ut Forum Julii, Patauium, Veronam et alias Venetorum urbes haberet, in coniurationem adcurrit. Julius summus pontifex ut uerbera, quae in adolescentia tulerat a suis heris, quando Valentiae nostris mercatoribus et Venetiis Simeoni magistro scribae triremium nostrarum famu-

labatur [17], rei p. Venetae restitueret, iniquae coniurationis auctor fuerat, qui Julius verrendo pavimentum domus ipsius heri sui Simeonis affectus fuit bonis nunciis, patruum suum Cardinalem factum et paucis ante diebus furatus fuerat ex manica ipsius domini duc. duos. Hic autem Trautius ille est, qui apud Abduam amnem exercitu nostro disiecto Bartholomeum Liuianum, robur exercitus nostri, captiuum fecit. Sed Coleo coegit sacerdotem per se more castoreorum sibimet testes amputare, Trautius autem domestico testes euelli iussit. Et hoc clari imperatores fecerunt, quia et sacerdos et domesticus eum ancillis familiaribus coierant. Sunt etiam plurima huius rei exempla et neoterica et uetera et antiqua, quae surdi uirtutis et Cinaedi et meretricum mariti improbi nihilque homines et uno ut uerbo complectar uitiorum fontes intelligere minime curant.

Et nunc post mortem meae Cyurω aliquot mercatores Thessali Pharsalii et Larissei hic Venetiis adseuerauere, edictum hoc meum ab omnibus illarum regionum laudatum summopere fuisse et sancte adfirmantes iureiurando adprobatum maxime fuisse a Cadidibus et Praetoribus Teucriis, uiris doctis et legum peritissimis, qui in mea stant sententia. Qua ex re sperabam ciues meos mihi gratias relaturos, quod illorum familiis hoc exemplo prospexissem, nequis posthac eas corrumpere foedareque auderet. Verum aliter euenit. Maxima enim pars eorum qui inani magnificentia salutantur, paticorum dico et ceruorum (nemo enim probae honestaequae uitae hoc damnat) perfidia, insipientia et uitiis pleni hanc rem contemnunt, improbant et exprobant, quia gaudent uxores suas et utriusque sexus liberos prostare. Et ipsi etiam turpiter patiuntur et mercede conducunt Lampsacenos priapos, ut anum suum bene impleant sibique uesicam frequenter fodiant. Rem hanc testatur ample Decemuirale decretum: ut cinaedi qui lege Orphei usque decimum octauum annum

(17) In der frühern Fassung wird er genannt scortiger Venetis mercatoribus Venetiae et pincerna Simeonis magistri.

praecidebantur patiebanturque, quod quidem adhuc lege Minois seruatur a Cretensibus, perpetuare impune possint usque trigesimum annum. Sed quum paucis legibus et decretis ciues mei pareant, huic mercatores priaporum et dedecorum preciosissimi emptores penitus non parent, sed usque in senectutem decrepitamque aetatem suam priapeiam producunt mercaturam. Quae omnia neque stulte neque impudenter neque aliqua perturbatione animi a me dicta putes, sed ita uera sunt, ut Christus noster cruci ab impiis Judaeis fixus fuit. Tuum igitur, amice mi, erit iudicium, utrum ego pudicitiae fauens errauerim, an rabulae et ueritatis caeci et stultis moribus imbuti hallucinentur. Nam quid aliud est dedecorare hoc iudicium meum et male de eo loqui, quam fateri, licere Tauro, regis Minois scribae, comprimere Pasiphaem reginam ipsius Minois coniugem? Quum ergo mea Cyurω intelligeret et sentiret, me sic a perditis impudicisque uiris contemni, cor suum dolore magno cruciabat: me autem solabatur, ut me intra pauper meum patrimonium continerem eoque contentus uiuerem et magistratus et honores multis obfuisse praedicabat: Andreae Zanchano, adfini nostro, legato in castris, quando XII milia equites Turcorum prouinciam Fori Julii depredarunt, et Antonio Grimano, praefecto classis et quam plurimis aliis, qui relegati fuere ob existimationem tantum Reipublicae retinendam. Nam Grimanus uiriliter et prudenter apud Sphagiam insulam e regione Methonis, Sapientiam uocatam (ut scis), classem nostram contra classem Teucriam probe instruxerat; sed qui ductores nautum triremiumque non fuere Grimani dicto audientes, sed aufugere, absoluti sunt a Maiori nostro Consilio; at ipse Grimanus fuit relegatus in Illyrico in insulis Chrepsa et Apsoro. Tandem quum ob bellum Camoracense multum Respublica laboraret de summaque rei ageretur, reuocato Grimano ab exilio et in procuratoriam dignitatem restituto non parum Respublica eius prudentia, consilio et sapientia respirauit Duxque Venetiarum creatus. Dicebat etiam mea Cyurω, quod si Aloisius Gritus, filius Andreae Griti, Ducis nostri Venetiarum, se abstinuisset ab administratione imperatoria exercitus Solomani imperatoris Teucrorum

et fines suae mercaturae non transiluisset, tantam cladem rerum suarum et filiorum mortem a Transdanubianis non uidisset, neque post tantos cruciatus uitam suam asperrima morte commutasset. Summa autem erat consolationis iuditium esse multorum; et si quis eos multos defecaret aut Maius Consilium, quod ex duobus millibus constat, decoqueret ut opifices argentum, quod pustillatum efficere uolunt: uix hos 590 reperias, qui prome fuere et sunt et factum meum adhuc defendunt et adprobant.

Cupiebat Cyurω mea, ut duae filiae nostrae coniugarentur, et ego quoque cupiebam et optabam. Sed lex est: posse dotare filiam quatuor millibus ducatis. At ignaua iuuentus sedendo in Academiis lusoriis expectat sibi dotem dari quatuor millium ducatorum, et etiam, quamuis imperitissima sit, parare diuitias ex honoribus et magistratibus, quibus duobus Veneta iuuentus torpet domi et quotidie ignauior fit. Sed quia mea Cyurω sciebat peculium nostrum et censum non excedere duo millia ducatorum, hanc ob rem paupercula sese macerabat. Accedebat dolori misellae, quod Modestinus filius noster qui, dum paruus esset, grammaticen, poeticen et Arithmeticen ita discebat, ut omnibus aequalibus anteiret, postea uero, quam ex ephebis excessit, ita libros odit ut aperire eos metuere uideatur, nec studet alicui rei, quae ad uirtutem frugemue pertineat. Et quia alter filius Dominicus ob matrimonium meum cum mea Cyurω secundum ciuitatis leges factum Venetam Maioris Consilii nobilitatem siue arrogantiam et superbiam adeptus est, dedignabatur meam Cyurω, suam esse matrem et saepe obiiciebat nationem, patriam, genus et indotatam esse, pluraque alia eiusmodi. Cogita tu et animo tuo uersa, quomodo illa filiorum et ignauiam et conuitia tanta pateretur? quae gratiam ab illis gratam expectabat? His morbis animi adcessit etiam morbus corporis, quo die quinto decimo continentibus et continuis febribus sine remissione ardentibus mortua est.

Quum meam Cyurω, sed non amplius meam, sacerdotes ipsae Sanctae Mariae miraculorum lauerunt et illa induta fuit ab ipsis religiosis uestimentis Sanctae Clarae — sic enim se mea Cyurω

sepeliri iusserat ultimis suis elogiis — domi cadauer a uigilibus seruatum quatuor et uiginti horas, inde exportatum in aedem Sancti Cauciani. nam ea διοίκησις nostra est, ibi iacuit donec omnia sacra peragerentur. Fuerunt in funere quadraginta sacri sacerdotes, collegium corporis Christi et sacerdotes mulieres duodecim candelas semilibrales accensas manu portantes. Cadauer autem erat saeptum a duodecim sacerdotibus cum totidem quaternarum et senis librarum caereis bambaciis quadrifariam iunctis. Postea delata est procedente pompa in sacellum ipsarum sacerdotum S. Mariae miraculorum, quarum ego iam multis annis cum Laurentio Lauredano, Lauredani Ducis filio, fui procurator, et etiam nunc sum cum Hieronymo Quirino decemuiro et aliis probis et honestis uiris. Sacris iterum absolutis a sacelli sacerdotibus in ipso sacello sepulta fuit in sepulchro lapideo marmore coboperto. Hoc tibi meae uerum et sociae meae uitae curriculum descripsi, quae mecum uixit annos XXXVIII menses II. dies XXX. horas X.

His absolutis, ne curae, lachrymae, ploratus et moesti clamores domi cessarent, sed dolor dolore luctusque luctu cumulate augeretur, Angela filia mea XII die post matris obitum mortua est, ita ut intra uigesimum septimum diem fata crudelia et praepostera natura me uxore charissima dulcissimaque filia priuarint. Quarum morbos non cognitos a medicis - latini enim medici mederi conabantur Dialectica suisque Syllogismis, medici autem graeci auctoritate et existimatione. Itaque intelligis, in quo nunc statu et quot moeroribus coaceruatis tuus Joannes Bembus uersetur. Postquam haec multis et maximis suspiriis et oculis flentibus tibi naraui, ut etiam amorem nostrum socialem quis fuerit perspicias, accipe proiem sobolemque nostram Cyurigenam Bembigenamque. Nam Cyurω mea mihi peperit Faustinam Pisauri, imperante Duce Valentino, filio Alexandri VI. Pot. Compatres fuere eques Boschi Valentinus Hispanus, praefectus arcis Pisauriae, Bernardinus locitenentis Moecenas, uir satis doctus et aliquot alii uiri alicuius numeri. Polymniam autem Venetiis peperit, quam christianam fecit Aldus Manutius Romanus, Graecarum

literarum reparator et latinorum librorum propagator, et Scipio Crateromachus Pistoriensis, lector graecus, quibuscum domi ipsius Aldi coenauimus, quando primum orator pro tua republica Venetias ueniisti, et Hieronymus Amaserius Foroliuiensis, humanitatis publicus Venetiis professor, quocum etiam tunc locutus es, doctor Fausti, qui in Veneto nauali quinqueremem extruxit, quam instructam et ornatam Corcyrae saepe uidistis et ego Cretae. Et Uraniam mihi fecit, quam Frater Jocundus Veronensis consilii .X. maximus architectus baptizarat, qui primus a Joanne Marco Lendenariae optices peritissimo adiutus: et a me aliquantulum et a Nana[18] Germano mathematico atque in dictionibus graecis a Joanne Lascari legato Ludouici regis Gallorum, primus inquam Jocundus Vitruuium de Architectura cum figuris et formis Tacuino impressore Venetiis deprompsit. Postea mihi Modestinum edidit. Compatres fuere Bartholomeus Fin doctor, Aduocatus maximus et Joannes Abrameus, ciuis uester. Dominicus autem, qui post matrimonium Venetum natus est, baptizatus fuit a Jacobo Franco Rauennati et Matheo Fideli aduocatis et Bernardino Cabalino doctore, etiam Aduocato, olim condiscipulis meis in academia Benedicti Brugnoli. Matheus autem Fidelis nunc etiam ipse in foro nostro est inter maximos Aduocatos. Fuit etiam in his Zacharias Priolus, Nicolai filius, Academicus antiquus. Praeter hos peperit Cyurω mea Cornelium, qui uixit annum, et Joannem Baptistam baptizatum a Bartholomeo Zamberto, graecae latinaeque linguae bene erudito, Venetarum legum scrutatore, qui uixit dies sex. Peperit et Prudentium, quem baptizauit Joannes Baptista Egnatius[19] Venetiarum lector et Marcus Massurius Craetensis, literarum graecarum publicus lector et iam discipulus Aristobuli, Epidauri Milesiaeque Archiepiscopi, literarum Graecarum praeceptoris mei et Joannes Baptista Adrianus,

(18) Nana steht über der Zeile, in der eine Lücke für den Namen gelassen ist.

(19) publicus fügt Morelli ein.

Secritarius consilii .X. et Nicolaus Gambus, poeta et magister sigilli Ducis reique publicae Venetorum, iam omnes condiscipuli mei apud Brugnolum. Interfuit quoque his sacris Raphael Regius, publicus lector in Gymnasio Patauino. Vixit Prudentius annos II d. XXVII. Sed Aloisius Annualis, doctor et oratorum palatii Venetiarum nunc pater, et rerum publicarum publico stipendio aduocatus Fisci baptizauit Thaliam, quae uixit menses VII. dies XIII, cuius Annualis exquisitam uitae rationem res eius familiaris et peculium facundia sua et laboribus partum nunc ample demonstrat. Auctoritatem uero maximam et tantam existimationem apud omnes sua bonitate et uirtutum tramite consecutus est. Fortitudo autem et animi altitudo et grauitas uiro digna superioribus annis manifesto adparuit in Joannis Marii morte filii e primo coniugio dulcissimi. Nam filii unici mortem ita aequo animo, sapienter et fortiter tulit, ut non illum beninoli et amici dolentes et moesti propter filii mortem consolarentur, sed ille rerum fortunam intelligens in tanta re non perturbatus eis consolationis officium praestare uideretur. Petrus autem Sonica, doctor et Aduocatus maximus, et Marcus Scinela, etiam Aduocatus et Paladius Soranus, poeta et iam condiscipulus meus in Gymnasio Brugnolino, baptizauit filiam meam Angelam quae matris meae nomen reportabat. Cuius χρίσματις abstersione Stephanus Plazo, literarum humanarum doctor, compater meus[20] est. Quae Angela uixit annos XV menses IX; ob cuius nunc mortem et eius matris tota mea domus funesta est et fletibus repleta immensisque clamoribus resonat et moerentes depositis uestibus puniceis in luctum atris uestibus lugubribus clamydati incedimus.

Erant casu hi nostri moerores et lachrymae mixti libellis popinarum et tabernarum Abrameorum: quando ego tanquam pedagogus duxi compatrem meum Antonium domum Sancti Barbadici aduocati: ut is hac in lite Abrameis adesset: quas ta-

(20) Es fehlt wohl functus.

bernas, (sunt enim tredecim) uxor Lucae Lauredani — frater Andreae Lauredani, qui naui nostra Pandora apud Sphagiam insulam, ut nauim maximam ciuitatis instar Baseith Teucrorum imperatoris exureret, se quoque magno animo concremauit — quas tabernas inquam uxor Lucae Lauredani pro dotis suae parte sexcentis ducatis iam sibi auctione publica uendicauerat. Tantam meam iacturam legit SANCTVS et gemens meis lachrymis cordolio: traxit ex intimo uentre suspirium et perturbationum mearum plurimum misertus est, et me de nostra amicitia percunctatus. Respondi ordine. Hic Sanctus nobili genere et luculenta familia — (Et eius fratris Andreae uxor fuit consobrina matris meae Paula filia Bartholomei Victurii soror Mathei Victurii X. V. et cons. Venet.)[21] nam eius pater fuit Petrus Franciscus, filius Marci Barbadici, Ducis Venetiarum, fratris Augustini Barbadici etiam Ducis, qui auxerat imperium Venetorum Cremona et plurimis castellis amni Abdua cinctis. nec non maritimis Apuliae claris ciuitatibus, Mola, Puligiano, Trano, Hydrunto Brundusioque. Huius Sancti patruus, Bernardus Barbadicus, Baiulus uester Corcyrae fuit et insulae Cretae praefectus. Sed si tibi Sancti cognatos et agnatos enumerarem, legionis numerum implerem. Andreas Griti, qui per maximos labores et pericula Republica restituta ad Ducatum nostrae urbis Venetiarum peruenit, aequalis fuit patris Sancti et eius socius et sodalis calceamentorum gemmatorum societatis. Semper uiuant! Sed Sanctus genere a natura ornatus uirtute etiam propria excelluit. Nam adolescentulus lyrae se ita dedit rhythmis et Hymnis, ut si quis dicere non auderet Orphea superatum a Sancto, aequatum saltem affirmaret. Deinde forum adgressus est non humili causa, sed alta, ardua et opulentissima (triginta enim millia ducatorum erat litis aestimatio) pro Hieronymo Capello et Victore, qui Victor Andrea Capello, eius patre, legato Romae poeticen a Pomponio

(21) Das Eingeklammerte ist späterer nicht gehörig eingefügter Nachtrag.

Laeto didicerat et in Cypro Syndicus obiit. Cuius Victoris incunabulis ego apud Petrum Cyrneum condiscipulus fui. Pro inquam Victore et Hieronymo, amitinis suis filiis Marinae, amitae Sancti et Marci Barbadici etiam Ducis filiae, hic Sanctus magnanimus non dubitauit hanc causam solus agere contra Paullum Capellum, equitem et magnae factionis uirum et maximis in Republica functum et tunc fungebatur honoribus. Hanc ob causam Sanctus emicuit. Nam uictoriam reportauit ita, ut a patribus tot summis maximisque fori Veneti oratoribus Sanctus antepositus fuerit et Aduocatus Procuratorum sancti Marci maximo honore creatus et est iam annis XV summa omnium laude. Nec reticere uolo Sancti patrem adiuuisse Compatrem meum Aldum Romanum aliquot millibus ducatorum, quibus ille graecos latinosque libros cassitero stanno et torculari scripsit, quibus studiosos excitauit ad bonas artes capescendas.

Haec fortasse quis dicet plura sunt, quam ad delamentationem et luctum uxoris charae dulcisque natae ademptae pertineant. Cui dicere poteris me, quando ipse iudex in luctu erit: illius breuem aut longinquum sermonem orationemue non damnaturum, sed illi suo arbitratu *βραχυλογίαν* et *πολυλογίαν* permissurum.

Libellus hirsutus habet habitum temporis et lituras et additamenta pro memoria rerum.

Sach-Register.

Alberich von Monte-Cassino 111. 122.
Alexander VI. 586. 605.
Alkalien 300.
Alterthümer 169. 186.
Ammoniak als Reizmittel 274. 300.
salpetrichtsaures 559.
Antozoen 22. 547.
im Wölsendorfer Fluss-Spath 31.
Arabische Litteratur (ihr Einfluss) 19. 21.
Ortsnamen an der Küste Africas 591.
Arnpeck, Chronicon Bavariae 580.
Ars dictandi 98.
Artbegriff, seine verschiedene Auffassung (in der Zoologie) 308. 309. 316. 336. 355. 358.
Aventin 581.

Bacheliers 385.
Bannerherren 373.
Bembo Giovanni, dessen Autobiographie 482. 581.
Bibliographisches 581.
Bogazköi (in Kleinasien) 169.
Bologna 120. 133
Briefsteller (mittelalterliche) 99.

Centralorgane, nervöse 274.
Chilisalpeter 568.
China 199. 417.
Cicero 437.
Cicogna Emm., 582.
Constantin (Imperator) 601.
Convolvulaceen 578.
Corcyra 584 ff.
Creta 595. 603.
Cucurbita 212.
Curare 537.

Dalmatien 585.

Echsen, fossile, 513, 528.
Endosmose-Exosmose 239.
Erbsen (Analysis) 271.
Erdmagnetismus 97.
Euboea 596.

Fallmerayer (seine Ansichten vom Orient) 186.
Farn 201.
Fische, fossile 418.
Flugechsen 329. 363. 518. 531.
Fluss-Spath 31.
Formelbücher 98. 437.
Franz I. von Frankreich 594.
Frost, seine Wirkung auf Pflanzenzellen 265.

Gasmesser 418.
Geographisches 95. 169. 584 ff.
Glefener s. Bacheliers.
Griechische Inseln 585 ff. 596 ff.

Hausthiere 313. 356.
Heidenheim (am Hahnenkamm) 358.

Hessenfliege 418.
Hochasien 95.
Honigstein 200. 205.
Humanisten 605 ff.

Jakobäa von Holland 152.
Inschriften 173. 189. 190.
Jodstärke 571.
Julius II. 601.
Juraformation 326. 332.

Kappadokische Sprache 176.
Karahissar 192.
Karakorum, seine Höhe, 96.
Karl V. 594.
Karthago 591.
Katharina Cornaro 589.
Keilschrift 177.
Kleinasien 169.
Knappen 366.
Kohlen 109.
Braun-Steinkohlen 202. 206.
Boghead-Kohle 207.
Kupfer 566.

Labatia Swartz 571.
Lepidosiren 321. 328.
Lias 330.
Liasflora 210.
Liga von Cambrai 601.
Livius 597.
Lophiodon 358.
Ludwig XII. von Frankreich 601.

Magnetische Beobachtungen 96.
Mahumed (Sultan) 596.
Malowka (Russland) 199.
Manutius 605.

Maximilian I. 601.
Minos 603.
Mohammed 417.
Monte-Cassino 110.
Mouroucoa Aubl. 578.
Muskeln (ihre Leistung) 43. 84.
(ihre Ermüdung und Erholung) 53. 84.
(Formänderung) 271.
Muskelsaft 72.
Myographion 45. 78.

Nickel 567.
Nitrification 543 ff.
Nitrite, Nitrate 544 ff.
„ natürliche 568.

Orpheus 602.
Ozon 546.

Pavia 109.
Pfeilgift 536.
vgl. Curare, Urari.
Pflanzenphysiologie 212. 234. 238.
Pflanzentheile, ihre Verdunstung 238. 257.
Pflanzenzellen, vom Frost berührt 265.
Philosophie (des Mittelalters) 1.
Phönicien 417.
Phosphor 559.
Physiologisches 274.
Pontus Euxinus 599.
Pouteria Aublet 571.
Psaronius 211.
Pteria (des Herodot) 176.
Pterodactylus elegans 363.
Ptolemaeus (cosmographus) 596.

Rassen der Thiere 308. 311.

Ravenna 120.
Rechtsschulen (in Italien) 109. 119.
Reptilien (fossile) 497.
ihre Gattungen und Arten 526.
Rhetorik 111.
Ritterbürtigkeit 378.
Ritterschaft und Adel im Mittelalter 365.
Classen der Ritterschaft 391.
Ritterorden 392. 406.
Ritterschlag 390. 396. 399. 411.
Römerstrassen in Bayern 421. 432.
Ruderlurche 525. 535.

Sagunt 592.
Sakäen 187.
Salpeterbildung 544. 568.
Salpeterlager in Südamerika 569.
Sapoteen 574.
Sauerstoff 22. 546.
vgl. Antozon. Ozon.
Schiefer 497.
Schildkröten, fossile, 499. 527.
Sforzia L. 587.
Sicilien 590.
Silurische Formation 333.
Simon, der Magier 420.
Spanien 592.
Stephanus Byzant. 597.

Tana 600.
Tartaren 600.
Tavia (des Strabo) 193.
Tibet 95.
Trapezunt 599.

Üjük (Kleinasien) 189.
Urari 537.

Venedig 584 ff.
Sitten und Gesetze 589. 594. 603. 604.

Wasser, seine organischen Beimengungen 418.
atmosphärisches 568.
Wehrhaftmachung 388.
Wilhelm, Abt von Hirschau 1.

Namen-Register.

Buchner 536.

Fallmerayer † 580.
Föringer 580.

Göppert (in Breslau) 199. 210. 211.

Halm 437.
Harless 43. 273.
v. Hundt, Graf 421.

Kunstmann 420.

v. Liebig 436. 543.
Löher 152.

v. Martius 536. 571. 578.
Mommsen, Th. (in Berlin) 482. 581.
Mordtmann (in Constantinopel) 169.
Muffat 437.
Müller, M. J 417.

Nägeli 212. 238. 264.

Pettenkofer 418. 571.
Plath 199. 417.
Prantl 1.

Reischauer 271.
Renan 417.
Rockinger 98. 437.
v. Rudhart † 437.

v. Schlagintweit (Gebrüder) 95.
Schönbein (in Basel) 22. 543.
v. Schubert † 437.
Seidel 95.
v. Siebold 418.

Tiedemann † 199.

Vogel jun. 271. 418.

Wagner, A. 308. 358. 363. 418. 437. 497.
Wittstein 536.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 11. Mai 1861

Seite

A. Wagner: Uebersicht über die fossilen Reptilien des lithographischen Schiefers in Bayern nach ihren Gattungen und Arten 497

Buchner: Beiträge zur Kenntniss des brasilianischen Pfeilgiftes 536

Schönbein: Beiträge zur nähern Kenntniss der Nitrification 543

v. Martius: a) Ueber den Charakter und die systematische Stellung der beiden Pflanzengattungen Labatia Swartz und Pouteria Aublet . . 571

b) Mouroucoa Aubl., eine ächte Convolvulaceen-Gattung 578

Historische Classe. Sitzung vom 18. Mai 1861.

Dr. Jacob Philipp Fallmerayer † 580

*Föringer: Ueber die deutsche Bearbeitung von Arnpeck's Chronicon Bavariae 580

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 4. Mai 1861.

(Nachtrag.)

Mommsen: Autobiographie des Venezianers Giovanni Bembo 581

☞ Diesem Hefte, welches den I. Band des Jahrganges 1861 abschliesst, liegen der Haupt-Titel und die Register bei.

Sitzungsberichte

der

königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1861. Band II.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

Uebersicht des Inhaltes.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 1. Juni 1861.

	Seite
Dr. Ernst von Lasaulx †	1
A. D. Mordtmann: Die Troglodyten in Kappadokien . .	1
*Streber: Ueber einige in der Gegend von Rheims öfters vorkommende antike Münzen	29

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 8. Juni 1861.

A. Wagner: Bedenken über einige neuere, hauptsächlich auf naturgeschichtliche Anhaltspunkte begründete Versuche, das Alter der europäischen Urbevölkerung zu bestimmen	29

Historische Classe. Sitzung vom 15. Juni 1861.

Seite

Muffat: Ueber die Versuche Herzogs Wilhelm IV. von Bayern, die Kaiserwürde zu erlangen 44

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 6. Juli 1861.

Beckers: Ueber die Stellung der Philosophie zu den exacten Wissenschaften 44

C. Hofmann: Ueber ein neu entdecktes mittelniederländisches Bruchstück des Garijn 50

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 18. Juli 1861.

A. W. Volkmann: Ueber die Irradiation, welche auch bei vollständiger Accommodation des Auges statt hat 75

A. Wagner: Nachträge zur Kenntniss der fossilen Hufthier-Ueberreste von Pikermi (mit einer Tafel) . . 78

Verzeichniss der Einsendungen von Druckschriften (Nov. 1861.) 83

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 2. Nov. 1861.

M. J. Müller: Ueber die aus dem Arabischen in das Spanische übergegangenen Wörter 95

Seite

*C. Hofmann: Ueber Carls des Grossen Pilgerfahrt nach Jerusalem und Konstantinopel (ein altfranzösisches Gedicht) 116

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 9. Nov. 1861.

Schönbein: Beiträge zur nähern Kenntniss der Nitrification 116

„ Beiträge zur nähern Kenntniss des Sauerstoffes und der einfachen Salzbildner 122

A. Wagner: Ueber ein neues, angeblich mit Vogelfedern versehenes Reptil 146

Historische Classe. Sitzung vom 15. November 1861.

Muffat: Die Bewerbung des Herzogs Wilhelm IV. von Bayern um die römische Königswürde 155

Oeffentliche Sitzung der Akademie am 28. November 1861.

Zur Feier des allerhöchsten Geburtsfestes Seiner Majestät des Königs Maximilian II. 179

Neue Wahlen 191

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 7. Dec. 1861.

Seite

Spiegel: Ueber den Gebrauch des Dualis im Altbaktrischen . 195
Plath: Ueber die Tonsprache der alten Chinesen (mit einer Tafel) 212
*Haneberg: Ueber das Alter der sogenannten Theologia Aristotelis nach dem Ichwân uç Çafâ 260

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 12. Dec. 1861.

v. Schlagintweit, Robert: Ueber die Höhenverhältnisse Indiens und Hochasiens . . . 261
Seidel: Bemerkungen über die Möglichkeit mit Hilfe der Photographie die directen Leistungen optischer Apparate in Ansehung der Vergrösserung zu verstärken . 290
Nägeli: Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ceramiaceae (mit einer Tafel) 297

Historische Classe. Sitzung vom 21. Dec. 1861.

*v. Döllinger: Ueber den Ursprung der Sage von der Päpstin Johanna 415

Einsendungen von Druckschriften (December 1861) . . . 416

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1861. II. Heft I.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 1. Juni 1861.

Die Classe gedenkt mit Bedauern des ihr durch den Tod entrissenen Herrn Professor Dr. Ernst von Lasaulx, († 9. Mai 1861), in welchem sie einen durch ausgebreitetes Wissen, sowie durch ehrenhafte Gesinnung hochgeschätzten Collegen verloren hat.

Herr A. D. Mordtmann in Konstantinopel sandte

„Die Troglodyten in Kappadokien.“ Vierter Beitrag zur vergleichenden Geographie von Kleinasien.

Zwischen den beiden Städten Kaissarie (Caesarea Cappadociae) und Newschehr, südlich von dem Punkte, wo der Halys seinen südlichsten Wendepunkt erreicht, befindet sich ein Distrikt, der mit einer Unzahl weicher Tuffkegel wie besäet ist,

deren Anblick schon von weitem die Aufmerksamkeit des Reisenden fesselt. Sie sind meistens gruppenweise beisammen, aber auch zuweilen isolirt. Tritt man näher, so erkennt man in den meisten dieser Kegel Oeffnungen, die sich als Thüren, Fenster und Taubenlöcher ausweisen, und man überzeugt sich, dass diese Tuffkegel inwendig ausgehöhlt und bewohnt sind. Solche Höhlenwohnungen bilden nicht nur einzelne Dörfer, sondern ganze Städte; Ürgüb und Ütsch Hissari sind die bedeutendsten Ortschaften dieses Distriktes; ihre Bewohner sind gemischt, d. h. ein Theil derselben bekennt sich zum Islam, ein anderer Theil zur griechisch-anatolischen Kirche; die Dörfer wie Merdschan, Bojalü, Akköi, Karadschawiran u. s. w. sind fast ausschliesslich von Mohammedanern bewohnt; nur in Synasos ist die christliche Bevölkerung überwiegend. Wir werden aber nicht allzu sehr irren, wenn wir sämmtliche Bewohner sowohl der Städte als der Dörfer, für Kappadokier erklären. Zwar ist die alte kappadokische Sprache ausgestorben, aber die türkische Sprache, welche hier allgemein geredet wird, beweist durch gewisse Eigenheiten in der Aussprache, dass sie eine später erlernte ist; — griechisch wird nur in sehr wenigen Orten geredet; wir werden später auf diese Punkte zurückkommen.

Die grösste Merkwürdigkeit dieses Distriktes aber bilden unstreitig die ausgehöhlten Tuffkegel, deren Anhäufung vielleicht in keinem andern Theile der bekannten Erde so massenhaft ist, wie hier. Der Boden ist begreiflicherweise nicht sehr fruchtbar, aber doch reicht er hin, um die geringen Bedürfnisse der genügsamen Bewohner zu befriedigen. Getreidebau ist kaum denkbar, aber die Obst- und Gemüsezucht gewährt den Bewohnern einen reichen Ersatz; besonders zahlreich sind die Aprikosenbäume, deren Früchte im getrockneten Zustande einen bedeutenden Handelsartikel ausmachen. Ein neuerer Reisender, der Engländer Hamilton, ist sogar auf die Idee gerathen, diese Gegend für die Heimat der Aprikose zu halten, und es lässt sich gegen diese Ansicht nichts erhebliches einwenden.

Die Tuffkegel haben meistens die Form von Zuckerhüten.

Das Gestein ist so weich, dass die gewöhnlichen Instrumente zu dessen Bearbeitung ausreichen, und man kann sogar Nägel in dasselbe hineinschlagen. Ein mässig grosses Zimmer von 2 bis 3000 Kubikfuss wird von einem einzigen Manne binnen Monatsfrist ausgehöhlt und wohnbar eingerichtet. In einem solchen Kegel befinden sich nach Maassgabe seines Umfangs und seiner Höhe zwei bis drei Stockwerke, wovon das Erdgeschoss Küche, Stallraum, Vorrathskammern und Empfangszimmer enthält; in dem zweiten Stock, zu welchem man mittelst einer Art Schacht oder Schornstein gelangt, befinden sich die Wohnzimmer der Familie, und oberhalb sind noch kleinere Behälter für altes Gerümpel, für Tauben u. s. w. Die grössern Kegel sind zu Kirchen, Moscheen und andern öffentlichen Gebäuden ausgehauen, und zum Theil mit vieler Kunst. So z. B. findet man neben dem Dorfe Merdschan in dem Merdschan Deressi (Thal von Merdschan) zwei Kirchen ganz und gar aus dem Felsen ausgehauen und zwar vollständig nach den Bedürfnissen des griechischen Ritus, Altar, Kanzel, Bischofssitz, Säulen, Gynäkitis, Narthex, nichts fehlt, und die Wände, Decken und Gewölbe sind mit Fresco-Malereien bedeckt, wie man sie in allen griechischen Kirchen findet, d. h. Heiligenbilder, Darstellungen aus der biblischen Geschichte, aus den Heiligenlegenden, vom jüngsten Gericht, Konstantin und Helene (welche von der griechischen Kirche als Heilige verehrt werden) u. s. w., zum Theil noch so frisch und gut erhalten, als wären sie erst kürzlich vollendet. Ein Theil der Felsen dient den Bewohnern auch als letzte Ruhestätte, indem sie zu Grabhöhlen ausgehauen sind; mehrere dieser Grabhöhlen sind später geöffnet und ihres Inhaltes beraubt worden, aber die Sculpturen und Frescomalereien so wie sonstige Einrichtungen lassen an der Bestimmung dieser Höhlen keinen Zweifel aufkommen. Auch grössere Monumente, Säulen u. s. w. kommen vor, jedoch in geringerer Anzahl.

Der französische Reisende Paul Lukas, welcher im Anfange des vorigen Jahrhunderts im Auftrage Ludwigs XIV. nach dem Orient reiste, um alte Münzen, Gemmen u. s. w. zu kaufen,

Reise-Beschreibungen die Bekräftigung dessen, was sie anderwerts gelesen, antreffen."

Seitdem haben Texier. Hamilton und Ainsworth fast gleichzeitig diese Gegenden besucht, und ausführliche durch Abbildungen erläuterte Beschreibungen geliefert. Ihre Berichte sind im achtzehnten Bande der Erdkunde von Ritter (S. 291 bis 319) zusammengestellt, aus denen sich ergibt, dass der Bericht des Paul Lukas in allen seinen Theilen vollständig bestätigt wird.

Ein Eingeborner dieser Gegenden, Rizos (aus Synasos, bei Ürgüb) hat im J. 1856 in Konstantinopel unter dem Titel *Καππαδοκικὰ* in neugriechischer Sprache ebenfalls eine kurze Beschreibung dieser Lokalitäten gegeben; Ritter hat aber diese Beschreibung nicht mehr benutzen können, welche manche recht interessante Details enthält.

Gegen Ende 1858 besuchte ich diese Gegenden in Begleitung des berühmten afrikanischen Reisenden Dr. H. Barth. Sein Bericht über diese Reise ist seitdem unter dem Titel: Reise von Trapezunt nach Skutari (Gotha 1860. 4.) erschienen, und diesem Berichte sind auch meine Notizen eingeflochten, so dass also jetzt dem europäischen Publikum sechs verschiedene Originalberichte, von Texier, Hamilton, Ainsworth, Rizos, Dr. Barth und dem Verfasser dieser Abhandlung vorliegen, welche sämmtlich zur Bestätigung des Paul Lukas dienen. Indem ich auf diese Berichte verweise, enthalte ich mich einer Specialbeschreibung, und gehe zu meinem eigentlichen Zweck über, nämlich zu der Untersuchung der Frage, ob diese Gegend schon in früheren Zeiten bekannt war, und welche Spuren einer älteren Civilisation dort noch jetzt vorhanden sind.

In den Werken der alten Klassiker finden wir nicht die leiseste Andeutung über irgend eine Kunde dieses Troglodytenlandes; weder Strabo noch Plinius erwähnen dessen, und die Geschichtschreiber berichten von keinem einzigen Ereigniss in jener Gegend. Nur in Leo Diaconus finden wir eine ganz kurze Erwähnung, und diese ist die älteste bekannte Notiz, die bisher

aufgefunden wurde. Die Stelle lautet (Lib. III, cap. 1, pag. 35 ed. Bonn.):

. . . ὁ Νικηφόρος ἐπὶ τὴν καταντιπέραν τῆς Ἀσίας χώραν καταίρει· καὶ πρὸς τὴν Καππαδοκῶν ἀφικόμενος (Τρωγλοδῦται τὸ ἔθνος τὸ πρόσθεν κατωνομάζετο, τῷ ἐν τρώγλαις καὶ χηραμοῖς καὶ λαβυρίνθοις. ὡσανεὶ φωλεοῖς καὶ ὑπιωγαῖς, ὑποδύεσθαι), καὶ τὴν σκηνὴν ἐκεῖσε πηξάμενος, πανταχόσε διαγράμματα ἔστελλε u. s. w.

„Nikephoros brach nach dem gegenüberliegenden Asien auf, und als er in das Land der Kappadokier kam (dieses Volk nannte man früher Troglodyten, weil sie sich in Höhlen, Löchern und Labyrinthen, wie in Schlupfwinkeln und Buchten verbargen), schlug er dort sein Lager auf, und schickte überall Briefe u. s. w.“

Um die Untersuchung weiter zu führen, sind wir nunmehr gezwungen die Gegend selbst zu befragen, d. h. die Sagen der Einwohner zu sammeln und die Denkmäler zu studiren. Die Einwohner gaben uns eine sehr barocke Auskunft. „Vor der osmanischen Eroberung, sagten sie, vor vier bis fünfhundert Jahren hätten hier Russen gewohnt, von welchen die Häuser herrührten, bis sie von den Osmanen daraus vertrieben worden wären.“ Wir lernen nichts weiter daraus, als dass die Osmanen diese Felsenwohnungen schon vorfanden, was wir bereits aus Leo Diaconus wissen.

Die Denkmäler selbst geben uns nur wenig Aufschluss. In Merdschan Deressi z. B. wo die ältesten Arbeiten von Menschenhänden zu suchen sind, fanden wir verlassene Häuser mit ganz modernen Jahreszahlen 1830, 1840, aus denen sich ergibt, dass bis dahin dieses Thal von Christen bewohnt war. In den Kirchen findet man, wie bereits erwähnt, Frescomalereien in griechischem Geschmack; die Inschriften, welche diese Malereien zu erläutern bestimmt sind, könnten den besten Aufschluss geben, aber auch aus ihnen lernen wir sehr wenig. Der paläographische Charakter der Buchstaben ist derjenige, welcher sich zu den Zeiten der Paläologen ausbildete, und seitdem

beibehalten worden ist, wie man sich an jeder beliebigen griechischen Kirche, an dem ersten besten griechischen Begräbnissplatz überzeugen kann. Dabei wimmeln die Inschriften von gewaltigen Verstössen gegen die Orthographie, woraus man schliesst, dass griechisch hier niemals Volkssprache war.

Diese Umstände, verbunden mit der Beobachtung, dass ausser den von der griechischen Kirche als Heilige verehrten Konstantin und Helene hier keine Kaiserbilder sichtbar sind, beweisen, dass die Malereien zu einer Zeit ausgeführt wurden, wo die Gegend schon unter der Herrschaft des Islam stand, weitere genaue Bestimmung ist aber unmöglich und wir sind auf den weiten Spielraum von den Zeiten der Seldschuken an bis auf die Gegenwart angewiesen. Wenn wir also nicht die Angaben des Leo Diaconus und Paul Lukas vor uns hätten, so liesse sich mit nichts beweisen, dass die ganze Gegend früher als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bewohnt wäre. Alle direkten Mittel wären erschöpft, um die frühere Geschichte dieser Gegend zu ergründen: es gewinnt fast den Anschein, als wäre die Lokalität früher gar nicht dagewesen, und hätte erst durch eine vulkanische Eruption in verhältnissmässig sehr junger Zeit ihre gegenwärtige Gestalt gewonnen. Aber es bleibt uns noch ein Mittel übrig, um in die Vorzeit einzudringen, und bei umsichtiger Benutzung dieses Mittels wird es uns gelingen, einigermassen den Schleier zu lüften, der bis dahin ausgebreitet war: die Discussion der vorhandenen Eigennamen. Von dieser Discussion sind jedoch solche Namen auszuscheiden, welche augenscheinlich ganz modernen Ursprungs sind, z. B. Akköi, Bojaluköi u. s w. Ich nehme zunächst die beiden Städte vor, deren Namen ein alterthümliches Gepräge tragen.

Ürgüb ارگوب, der Name des vornehmsten Ortes, hat weder im Griechischen noch im Türkischen eine Bedeutung, und ist daher jedenfalls ein Ueberrest aus der Vorzeit. Zwar erklären Kyrillos und Rizos den Namen, den sie *Οὐργοῦπι*, *Οὐρχιούπ* schreiben, für eine Corruption aus Procopium, und

behaupten der Ort habe seinen Namen vom heiligen Prokopius. Ein Ort Procopium lässt sich aber in Kleinasien durchaus nicht nachweisen, und ich glaube daher, dass diese Ableitung rein aus der Luft gegriffen ist. Paul Lukas schreibt Jurcup und nennt die ganze Gegend Jurcup-Estant; offenbar ist diess in Ürgüb und Ürgübistan zu ändern. Letzteren Namen habe ich nicht gehört, weil mein Aufenthalt von zu kurzer Dauer war; er ist aber geeignet die Sache aufzuklären. Ürgübistan bedeutet einen Ort, wo sich ürgüb befindet; es kommt nur noch darauf an zu ermitteln, was ürgüb bedeutet, und diess müssten wir in der kappadokischen Sprache aufsuchen. Diese Sprache ist freilich ausgestorben und nichts von ihr erhalten; aber wir wissen aus anderweitigen Notizen, dass die kappadokische Sprache zur indoeuropäischen Sprachenfamilie gehört, und dass sie dem Armenischen sehr nahe steht. Im Armenischen bedeutet ajr eine Höhle; kobel behauen, gup Grab; je nachdem man also von den beiden letzten Wörtern eins als Wurzel annimmt, bedeutet Ürgüb „behauene Höhlen", „ausgehauene Höhlen", oder „Höhlengräber" und Ürgübistan eine Gegend, wo sich solche ausgehauene Höhlen oder Höhlengräber befinden. Diese Ableitung empfiehlt sich durch ihre grosse Einfachheit, indem sie den Charakter der Gegend vollkommen sachgemäss ausdrückt, und ich denke, dass sich nichts erhebliches dagegen einwenden lässt. Dazu kommt noch, dass wir dasselbe Wort in einer ganz andern Gegend antreffen, in Lykien, wo das Wort gopu oder gopi in den meisten Inschriften als Bezeichnung eines Grabmonuments vorkommt. Lassen vergleicht das lykische Wort mit dem griechischen γοπὴ „Höhle"[1]; ich muss gestehen, dass mir dieses Wort in der griechischen Sprache unbekannt ist.

In dem Itinerarium Hierosolymitanum (p. 576 ed. Wesseling, p. 273 ed. Parthey et Pinder) finden wir den Namen Argustana auf der Route von Ancyra nach Tyana, und falls wir

(1) Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. X. S. 342.

im Stande sind, nach den angegebenen Entfernungen die Identität dieses Namens mit Ürgüb und Ürgübistan zu beweisen, so wären wir damit schon bis zum Jahre 333 unserer Zeitrechnung zurückgekommen. Aber die Umgebung, in welcher sich dieser Name in dem genannten Itinerarium befindet, ist eine Terra incognita; die wenigen Ermittlungen, welche bis jetzt gemacht sind, beruhen auf so schwachen Gründen, dass eine neue Discussion unerlässlich wird, und um nicht fehl zu gehen, müssen wir uns entschliessen bei solchen Punkten zu beginnen, deren Identificirung keinen Zweifel zulässt, Ancyra und Tyana; alles was dazwischen liegt, muss von neuem erörtert werden.

Hören wir zunächst unsern Zeugen ab, indem wir ihm die Angaben des Itinerarium Antonini zur Controlirung gegenüberstellen.

Itinerarium Hierosolymitanum.		*Itinerarium Antonini* p. 143 ed. Wess.; p. 66 ed. Parthey et Pinder; p. 205 ed. Wess.
Anchira Galatia		Ancyra . . . . . Ancyra
mutatio Delemma	mil. X	
mansio Curveunta	mil. XI	Corbeunca mpm XX Gorbeus mpm XXIV
mutatio Rosolodiaco	mil. XII	Rosolaciaco mpm XII Orsologiaco mpm XVIII
mutatio Aliassum	mil. XIII	
civitas Aspona	mil. XVIII	Aspona mpm XXXIII Aspona mpm XX
mutatio Galea	mil XIII	
mutatio Andrapa	mil. IX	
finis Galatiae et Cappadociae		
mansio Parnasso	mil. XIII	Parnasso mpm XXIV Parnasso mpm XXII
mansio Jogola	mil. XVI	Ozzala mpm XVII
mansio Nitalis	mil. XVIII	Nitazi mpm XVIII
mutatio Argustana	mil. XIII	
civitas Colonia	mil. XVI	Coloniam Arcilaida mpm XXVII
mutatio Momoasson	mil. XII	
mansio Anathiango	mil. XII	Nantianulus mpm XXV
mutatio Chusa	mil. XII	
mansio Sasima	mil. XII	Sasima mpm XXIV
mansio Andavilis	mil. XVI	Andabilis mpm XVI
ibi est villa Pampati unde veniunt equi curules		
civitas Thiana		Tiana mpm XVI
inde fuit Appollonius magus.		

Die Angaben der Peutinger'schen Karte auf dieser Strecke sind in einer so greulichen Verwirrung, dass wir sie durchaus gar nicht benutzen können.

Die ersten Stationen der Itinerarien lassen sich schwer bestimmen, obgleich Gorbeus oder Corbeus auch im Ptolemaeus erwähnt wird, und Delemma wahrscheinlich dessen Olenus ist. Aliassus aber ist augenscheinlich so viel als Halyis urbs, und bezeichnet die Stelle, wo jetzt die Tscheschnegir-Brücke den Uebergang über den Halys vermittelt; die Entfernung stimmt nicht ganz genau mit den Angaben des Itinerars, aber die Differenz ist unbedeutend.

Die folgende Station Aspona weiss ich ebenfalls nicht genau anzugeben; die Gegend, in welche sie fällt, kenne ich nicht aus eigener Anschauung. Aber von da an bis zum abermaligen Ueberschreiten des Halys kann ich Station für Station mit genügender Sicherheit nachweisen.

Galea trifft ungefähr auf das heutige Dschemala, wo ein altes Kastell ist; der Ort wird schon im Jahre 809 der Hidschret (1406) erwähnt, und ist also jedenfalls eine alte Station. Galea könnte man mit dem arabischen قلعة (Kastell) vergleichen, aber ich habe ein Misstrauen gegen semitische Ableitungen in diesen Gegenden; es ist also wahrscheinlicher das armenische kagak, (früher kalak ausgesprochen) „Stadt."

Von hier neun römische Meilen weiter treffen wir genau auf das heutige Kyrschehr, welches also mit dem Andrapa des Itinerars identisch ist. Kyrschehr hat freilich keine antiken Monumente aus klassischer Zeit, nicht einmal aus byzantinischer Zeit aufzuweisen, desto mehr aber aus der seldschukischen Zeit, und diess genügt; denn zunächst ist eine bekannte Thatsache, dass die Seldschuken in Kleinasien keine einzige Stadt angelegt haben; ausserdem hat wohl keine morgenländische Nation einen grösseren Fanatismus bei der Zerstörung von Denkmälern anderer Nationen oder Religionen bewiesen, als die Seldschuken und die Armenier. Wenn also in Kyrschehr irgend etwas aus der christlichen oder vorchristlichen Zeit vorhanden war, so

haben sicher die Seldschuken es vernichtet. Kyrschehr bedeutet „Feldstadt", und Andrapa bedeutet genau dasselbe, denn and heisst im Armenischen „Feld" „Acker". Vielleicht steckt aber in dem alten Namen nicht and, sondern antar „der Hain", „das Gehölz", und dann wäre Andrapa so viel als antarabad „Waldstadt." Im Ptolemäus heisst die Stadt Andraca, und da dieses so viel als antarakagak sein könnte, so muss ich es dahin gestellt sein lassen, welche Lesart die richtigere ist. Jedenfalls ist die schöne Uebereinstimmung des Namens und der Entfernung ein bedeutendes Argument zu Gunsten dieser Identification.

13 römische Meilen von Kyrschehr liegt der Ort Mudschur, und das ist gerade die Entfernung, welche das Itinerarium zwischen Andrapa und Parnassus angibt. Mudschur hat man wegen einer sehr dürftigen Namensähnlichkeit und ohne sonstige weitere Gründe für das alte Mocissus gehalten, und dagegen Parnassus in der Gegend von Kodscha Dag auf dem linken Ufer des Halys, in der Nähe des grossen Salzsees gesucht. Aber diese Annahme ist ganz unzulässig, wenn man Polybius nur mit halber Aufmerksamkeit liest[2]. Pharnakes I., König von Pontus, brach den Frieden, indem er den Leokritus mit einem Heere nach Galatien schickte, während er selbst mit einem andern Heere in Kappadokien einfiel. Eumenes, König von Pergamum, sah sich wiewohl ungern in die Nothwendigkeit versetzt diesen Doppelangriff abzuwehren; er zog also zuerst nach Galatien, wo er zwar den Leokritus nicht traf, aber die galatischen Häuptlinge Karsignates und Gäzotoris zu Unterhandlungen geneigt fand. Ohne sich jedoch darauf einzulassen, brach er von Kalpitus nach dem Halys auf; wo Kalpitus liegt, wissen wir nicht, denn es wird nur an dieser Stelle und sonst bei keinem andern Autor erwähnt; es liegt 5 Tagemärsche von Halys, aber auch diese Bestimmung ist unnütz, da wir nicht wissen, an

(2) Polyb. lib. XXV, cap. 4.

welcher Stelle Eumenes den Halys überschritt. Vom Halys brach er weiter auf und vereinigte sich in Parnassus mit dem Heere des kappadokischen Königs Ariarathes, und sie marschirten zusammen nach Mocissus. Mag nun Parnassus das heutige Mudschur sein oder nicht, so ist es doch ganz unmöglich anzunehmen, dass es auf dem linken Ufer des Halys lag. Die Angaben der Itinerarien führen auf Mudschur hin, und dabei mag es einstweilen sein Bewenden haben.

Von Parnassus bis Jogola oder Ozzala sind 16 oder 17 römische Meilen. Diese Entfernung führt auf einen Ort in der Nähe von Hadschi Bektasch, welcher auf der Karte, die der deutschen Uebersetzung von Hamilton's Reise beigefügt ist, Akajuk, und auf der grossen Karte von Kiepert Engel heisst. Wahrscheinlich sind alle vier Namen nichts weiter als eben so viele Corruptionen des älteren Namens; woher die Namen auf den beiden erwähnten Karten entnommen sind, ist mir unbekannt. Indessen lässt sich der ältere oder wenigstens der heutige Name in seiner richtigen Form wieder herstellen. In meinem ersten Beitrag zur vergleichenden Geographie von Kleinasien, welchen ich der k. Akademie einzusenden die Ehre hatte, und welcher in den „Gelehrten Anzeigen" abgedruckt ist, habe ich aus dem osmanischen Geschichtschreiber Aaschik Paschazade nachgewiesen, dass der frühere Name von Hadschi Bektaschköi eigentlich Kara Üjük sei. (In dem Abdruck vom 31. März 1860 steht durch einen Druckfehler zweimal Kasa Üjük statt Kara Üjük; in dem türkischen Text aber steht richtig قره اويك abgedruckt) Üjük muss ein altes kappadokisches Wort sein, welches Palast, Festung oder dergleichen bedeutet, denn ich habe diesen Namen in Kappadokien an verschiedenen Stellen getroffen, z. B. zwischen Kaissarie und Sywas, ferner in der Nähe von Bogazköi u. s. w. und allemal ist es eine Lokalität, wo eine Anhöhe mit irgend einer antiken Baulichkeit vorhanden ist. Kara Üjük bedeutet also „der schwarze Üjük", und Akajuk ist nichts weiter als Ak Üjük „der weisse Üjük." In

diesem Namen Ak Üjük erkennen wir ohne Mühe die Elemente des Namens Jogola wieder, besonders wenn wir uns erinnern, dass von den beiden l, welche die alte armenische Sprache besass, eines jetzt wie g ausgesprochen wird.

18 römische Meilen von Ak Üjük führen gerade an den Halys, an die Stelle, wo das Dorf Avanis ist; diess wäre also das Nitalis oder Nitazi der Itinerarien, und selbst der Name scheint völlig identisch zu sein, denn avan bedeutet im Armenischen „Dorf"; Avanis wäre also „das Dorf Nis."

Mit Ausnahme der Stadt Aspona lassen sich also alle Stationen des Itinerars auf dem rechten Halysufer mit grosser Leichtigkeit unterbringen, und stimmen in Betreff der Entfernungen und selbst der Namen sehr schön überein. Wir überschreiten jetzt wieder den Halys, und die nächste Station ist Argustana, 13 römische Meilen von Nitalis (Nitazi) und diese Entfernung führt gerade von Avanis auf Ürgüb — oder vielmehr eine Kleinigkeit darüber hinaus, also nach Ürgübistan. Somit wäre also das Gesuchte gefunden, indem Argustana nicht nur dem Laute nach, sondern auch in der Wirklichkeit dem Distrikt von Ürgübistan entspricht.

Ich könnte hier die Discussion des Itinerars schliessen, nachdem ich meinen Zweck erreicht habe; aber das wäre nicht ehrlich, da gerade die folgende Station Colonia (Archelais) das Resultat der bisherigen Untersuchung über den Haufen zu stürzen droht. Archelais oder Colonia Archelais ist nach den Forschungen der Reisebeschreiber und Geographen das alte Garsaura und das heutige Aksarai, und dieses liegt von Ürgüb in gerader Linie 46 römische Meilen entfernt, also zum mindesten das dreifache der im Itinerar angegebenen Entfernung. Aber ich werde sogleich den Beweis antreten, dass die Identification von Archelais mit Garsaura, also auch mit Aksarai, ganz willkührlich ist und bloss auf das Wort hin aufgestellt ist, wobei es sich noch nebenbei zeigt, dass man die Bedeutung des Wortes Colonia nicht verstand. Ich nehme alle drei Namen vor, Garsaura, Archelais und Colonia, und gebe vollständig alle

Stellen der Alten über diese drei Städte, ohne auch nur eine einzige meines Wissens auszulassen.

1. Garsaura. Γαρσάουρα, kommt bloss im Strabo vor, und zwar nur einmal, Lib. XIV, cap. 2, am Schlusse, wo er die grosse Strasse von Ephesus nach Oberasien beschreibt, und folgende Entfernungen angibt: von Tyriaeum über Laodicea Catacecaumene nach Coropassus 840 Stadien; von Coropassus nach Garsaura 120 Stadien; von Garsaura über Soandus und Sadacora nach Mazaca (Caesarea) 680 Stadien. Diese Entfernungen stimmen genau zu dem heutigen Aksarai, welches somit als das alte Garsaura unwiderleglich festgestellt ist.

2. Archelais wird von folgenden Autoren erwähnt: Plinius, Historia Naturalis, Lib. VI, cap. 3; Solinus, Polyhistor. cap. 57; Ptolemaeus, Lib V. cap. 6, §. 14; Itinerarium Antonini p. 144; Chronicon Alexandrinum p. 498 ed. Bonn.

Ob die letzte Stelle hierher gehört, ist nicht einmal sicher; der Verfasser erzählt, Makrinus sei in Archelais ermordet worden, was eben so gut von dem Archelais in Palästina gelten kann. Ich berücksichtige also diese Stelle nicht weiter, aus welcher wir ohnediess nichts lernen.

Plinius: Cappadocia intus habet coloniam Claudii Caesaris Archelaidem quam praefluit Halys. — Solinus: Coloniam Archelaidem, quam deduxit Claudius Caesar, Halys praeterfluit. — Ptolemaeus: Ἀρχελαΐς 65° 45′ L.. 39° 40′ Br., verglichen mit Caesarea (V, 6, 15) 66° 30′ L., 39° 30′ Br., ergibt sich, dass Archelais nordwestlich von Caesarea liegt, nämlich 45′ weiter westlich und 10′ weiter nördlich, also ungefähr 9¹/₄ deutsche Meilen von Caesarea entfernt.

Nordwestlich von Kaissarie und ungefähr 2 Stunden vom Halys liegt ein grosses Dorf Erkelet, welches sehr wohl das Archelais des Plinius und Solinus sein könnte; ja selbst das Archelais des Ptolemäus könnte es sein, wenn man es mit dessen Zahlen nicht allzu genau nimmt. Auf keinen Fall aber geben diese Stellen eine Berechtigung zu der Annahme, dass es das Garsaura des Strabo sei, denn von Garsaura wäre es lächerlich

zu behaupten, dass der Halys in der Nähe vorbeifliesse. Der Hauptgrund des Irrthums liegt vornämlich in der ganz willkührlichen Annahme, dass Parnassus auf dem linken Halysufer liege, und dass es am Kodscha Dag zu suchen sei, denn um diese ganz unberechtigte Vermuthung einigermassen zu stützen, muss man zu einer neuen Willkühr schreiten, indem man Archelais für das alte Garsaura nimmt.

Nach dem Itinerar liegt Archelais aber nicht am oder in der Nähe des Halys, sondern 27 römische Meilen von Nitazi entfernt; es kann also dieses Archelais nicht das Archelais des Plinius, Solinus und Ptolemäus sein, sondern es muss ein zweiter Ort sein, und dass in einem Lande, wo Archelaus zeitweilig herrschte, zwei Städte dieses Namens vorhanden sind, ist am Ende nicht auffallender, als dass es in den Staaten des Attalus zwei Attalia, und in den Staaten des Prusias drei Prusa oder Prusias gab. Wir werden sogleich sehen, wo dieses Archelais des Itinerars zu suchen ist.

3. Colonia. In Kappadokien gab es zwei Städte dieses Namens; eine ist vermuthlich das heutige Koilü Hissar, zwischen Tokat und Karahissar Scharki; von diesem Colonia handeln folgende Stellen:

Procopius, de Aedificiis, Lib. III, cap. 4; Constantinus Porphyrogenitus, de Thematibus p. 31 ed. Bonn.; Constantinus Porphyrogenitus, de Administr. Imper. p. 226 ed. Bonn.; Hieroclis Synecdemus p. 397 ed. Bonn.; Cedrenus Tom. II, p. 216, 625 ed. Bonn.; Scylitzes (Joh. Curopalates) p. 653, 683, 702 ed. Bonn.; Theophanes Continuat. p. 269, 283 ed. Bonn.; Michael Attaliota p. 78. 105, 136, 147, 168 ed. Bonn.; Nicetas p. 185 ed. Bonn.; Notitia Episcopatuum a Leone Sapiente (bei Codinus ed. Venet. p. 296); eine andere Notitia, ebendaselbst p. 320.

Da aber dieser Ort uns hier gar nichts angeht, so lasse ich die Stellen weg. Dagegen handeln von Colonia (Archelais) nur die beiden Itinerarien; von Colonia endlich ohne den Beisatz (Archelais) folgende Stellen:

Constantinus Porphyrogenitus, de caerimoniis aulae Byz. p. 444, 797 ed. Bonn.; Nicetas p. 72, 689 ed. Bonn.; Notitia Episcopatuum, a Leone Sapiente, bei Codinus, p. 300 ed. Venet.; eine andere Notitia, ebendaselbst p. 324.

Die kirchlichen Notizen geben bloss die zur Diöcese von Kappadokien gehörigen Bischofssitze, Mocissus, Parnassus, Nazianzus, Colonia, Doara, Podandus etc. womit nichts anzufangen ist; sie beweisen nicht einmal die Existenz der Städte zur damaligen Zeit. Wichtiger sind dagegen die andern Stellen.

Constantinus Porphyr. p. 444: *Εἰσὶ τὰ ἄπληκτα· πρῶτον ἄπληκτον εἰς τὰ Μαλάγινα, δεύτερον τὸ Δορύλεων, τρίτον εἰς τὸ Καβόρκιν, τέταρτον εἰς Κολώνειαν, πέμπτον εἰς Καισάρειαν, ἕκτον εἰς Ἀρμενιακοὺς εἰς τὸν Δαζιμῶνα . . . . . ἅτι εἰ μέν ἐστι τὸ ταξείδιον εἰς Ταρσὸν, τὰ λοιπὰ θέματα ὀφείλουσιν ἀποσωρεύεσθαι εἰς Κολώνιαν, εἰ δὲ πρὸς τὰ μέρη τῆς Ἀνατολῆς, ὀφείλουσιν ὑπαντᾶν τῷ βασιλεῖ ὁ μὲν Καππάδοξ καὶ ὁ Χαρσιανίτης καὶ ὁ Βουκελλάριος εἰς Κολώνιαν, ὁ δὲ Ἀρμενιακὸς καὶ ὁ Παφλαγὼν καὶ ὁ Σεβαστείας εἰς Καισάρειαν.*

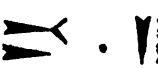
„Die Militärstationen sind folgende: die erste Station in Malagina, die zweite in Dorylaeum, die dritte in Caborcis, die vierte in Colonia, die fünfte in Caesarea, die sechste in Dazimon in Armenien . . . . . Wenn der Feldzug nach dem Gebiete von Tarsus geht, müssen die andern Themata sich in Colonia versammeln; wenn es aber gegen die morgenländischen Gegenden ist, so müssen die Statthalter von Kappadokien, Charsiane und Bukellaria den Kaiser in Colonia treffen, die Statthalter von Armenien, Paphlagonien und Sebastia aber in Caesarea."

Nicetas p. 72: *Τάξαρα, ἅ ἐστιν ἡ πάλαι λεγομένη Κολώνεια*; p. 689: *Κολώνεια, ἡ νῦν Τάξαρα λέγεται.*

Aus diesen drei Stellen ergibt sich unwidersprechlich, dass Colonia eine Militärstation der byzantinischen Kaiser war, welche später Aksarai genannt wurde. Aber alle diese Stellen wissen nichts von Archelais. Der Irrthum wurde bloss dadurch ver-

anlasst, dass Archelais den Beinamen „Colonia" erhielt, weil unter Kaiser Claudius eine römische Colonie dahin geführt wurde, und nun nahm man an, dass Garsaura, welches im Mittelalter Colonia hiess, dieselbe Stadt war, aber diess ist nach Plinius, Ptolemäus und Solinus ganz unzulässig. Den Namen Colonia führten noch eine Menge anderer Städte, nicht weil sie Colonien im altgriechischen oder modernen Sinne des Wortes waren, sondern im römischen Sinne; andere Städte dieses Namens aber heissen so, weil sie an oder auf einem Hügel (κολωνός) lagen, und diess gilt gerade von dem Colonia = Garsaura: eine Colonie im römischen Sinne war es nicht, wenigstens lässt sich das nicht nachweisen; der Hügel von Colonia = Garsaura = Aksarai aber gedenkt ausdrücklich Ainsworth Travels I, 197.

Man wird vielleicht einwenden, dass eine solche Ableitung von einem griechischen Worte nach meinen eigenen Ansichten nicht zulässig sei, indem ich behaupte, dass griechisch hier niemals Volkssprache war. Diess ist und bleibt meine Ansicht, die Volkssprache war früher kappadokisch, später türkisch; griechisch war nur Regierungs- und Kirchensprache, und der Name Colonia ist nichts anders als eine Uebersetzung des kappadokischen Namens Garsaura, der sich mit grosser Leichtigkeit und Natürlichkeit erklären lässt.

In den Keilinschriften zweiter Gattung, auf Bihistun, kommt ein Wort vor, welches  karas lautet und „Berg" bedeutet. Dieses Wort karas muss ein uraltes Wort sein, denn es ist nicht nur in Persien bekannt, sondern selbst in Armenien, Kleinasien und Syrien, und ich könnte hier ein ganzes Register von geographischen Namen anführen, welche davon abgeleitet sind. Alle sind Namen von Bergen oder Städte die auf oder an Bergen liegen; ich citire hier nur das bekannte Kars in Armenien, Cerasus am schwarzen Meere, den Berg Garizim in Palästina. Unser Garsaura gehört ebenfalls hierher; die erste Hälfte des Wortes Gars bedeutet Berg; dann folgt a, welches im Armenischen als Verbindungssylbe in zusammenge-

setzten Wörtern dient; endlich ura ist nichts anders als die armenische Bildungssylbe vor, welche dem persischen ور, dem griechischen φόρος, dem lateinischen fer und dem deutschen bar sowohl dem Laute als der Bedeutung nach entspricht. Garsaura ist also κολωνοφόρος, collifer oder montifer, „einen Hügel habend", und entspricht daher genau der griechischen Benennung Colonia. Nunmehr begreift man auch, warum der alte Name Garsaura verschwunden ist und dem Namen Colonia Platz gemacht hat.

Archelais also, so viel ergibt sich mit Sicherheit aus der bisherigen Untersuchung, ist nicht Garsaura — Colonia — Aksarai, und wir müssen es anderswo suchen; das Itinerarium führt auf das heutige Malagob.

Malagob, oder wie es bei Theophanes (p. 748 ed. Bonn.) heisst, Malacopaea, wird von Rizos (p. 37) wie folgt beschrieben: „Zwei Stunden südlich von Anakus (Enegi) liegt ein Dorf Melekopi, gewöhnlich Malakopía genannt. In dem Orte ist eine Kirche der heiligen Theodore, angeblich ein Bau des Kaisers Johannes Tzimiskes (ca. 970); ferner eine zerstörte Kirche der Taxiarchen aus byzantinischer Zeit. Oberhalb des Dorfes sind sehr viele unterirdische Bauten, Häuser, ein Marktplatz — und Höhlen, die sich auf vier bis fünf Stunden in der Ebene ausdehnen. Der Name des Ortes kommt entweder von μάλα κοπιᾷν (sich sehr anstrengen), weil die Bewohner, welche kein Wasser haben, es sich mit vieler Mühe (κόπος) aus sehr tiefen Brunnen holen, oder von dem Worte κοπία (Abschnitt), weil eine Viertelstunde davon entfernt ein Thal Namens Kopia Deressi befindlich ist. Dort sind Zufluchtsörter und Trümmer von alten Häusern. Es scheint übrigens, dass das heutige Malakopia mit jenen Häuserruinen vereinigt war und einen Ort bildete, der bloss durch das Thal Kopia getrennt war. Dieses Thal durchschnitt den Ort, indem ein Theil auf der einen Seite war, und der andere Theil auf der andern Seite. Der Ort wurde also von dieser Theilung (ἐκ τοῦ μέλος τῆς κοπίας) Melokopia und

später Malakopia genannt. Malakopia wird von Christen und Osmanen bewohnt; die Christen sprechen das Neugriechische unvollkommen, haben aber kürzlich eine hellenische und eine lancasterische Schule angelegt, die auch den durchreisenden Fremden als Gasthof dient.“

Die Ableitung Rizos' ist ganz unzulässig; wir haben schon vorhin gesehen, dass kop, kup, gupi u. s. w. im Armenischen und in ganz Kleinasien bis Lykien hinab eine Höhle bedeutet; vergleicht man die obige Beschreibung, so sieht man ohne Mühe, dass dieses Wort in dem Namen Malakopia (Malagob) steckt. Die erste Hälfte des Namens lässt sich vielleicht vom Armenischen (malel) „drücken“ ableiten, so dass Malagob „niedergedrückte“ oder „niedrige Höhle“ bedeutet.

In dem geographischen Wörterbuche Jakuti's, genannt معجم البلدان wird der Ort wie folgt beschrieben:

ملقونيه بفتح اوله وثانيه وقاف وواو ساكنه ونون مكسورة ويا تحتها نقطتان خفيفه بلد من بلاد الروم قرب قونيه تفسيره مقطع الرحا لان من جبلها يقطع رحى تلل البلاد

„Malakunia, ein kleiner Ort in Kleinasien, nahe bei Konia; der Name bedeutet einen Ort, wo man Mühlsteine haut, weil die Mühlsteine jener Länder aus den Bergen des Ortes gehauen werden.“

Die manigfachen Irrthümer dieses kurzen Artikels sind dem Kenner der arabischen und griechischen Sprache leicht erklärlich und nicht ohne Interesse; da es uns aber allzuweit von unserm Gegenstande abführen würde, so lasse ich die Erläuterung weg. Wir sehen jedenfalls aus dem bisher gesagten, dass der Name Malagob nicht neu ist, und schliessen daraus, dass er vielleicht älter ist als der ephemere Name Archelais, welcher letztere wie so viele andere in der Diadochenzeit aufgekommene Namen spurlos verschwunden ist und dem älteren Namen wieder weichen musste. Ein direkter Beweis, dass

Archelais das heutige Malagob sei, ist zur Zeit noch nicht möglich; ich schliesse nur aus den Entfernungen, die die Itinerarien angeben, auf die Identität; als Stützen dieser Annahme betrachte ich die Ruinen, welche in der Nähe des Ortes vorhanden sind, und einen weiteren indirekten Beweis werden wir noch später im Verlaufe dieser Abhandlung finden.

Unser Itinerar führt uns über Momoasson (12 römische Meilen) nach Nazianzus (12 römische Meilen) oder wie der Ort in den Itinerarien heisst, Anathiango oder Nantianulus. Das Itiner. Anton. gibt für die Gesammtentfernung 25 römische Meilen, während das Itiner. Hieros. nur 24 angibt; der Unterschied ist nicht erheblich. Schwer aber ist es zu sagen, wo Nazianzus eigentlich zu suchen sei, denn ausser den Angaben der beiden Itinerarien fehlt uns jeder Anhaltspunkt in den wenigen Stellen, wo dieser Ort erwähnt wird; wir sind also lediglich auf die Distanzen angewiesen. Unglücklicherweise sind auch die übrigen Stationen bis Andabilis und Tyana unbekannt; die ganze Entfernung von Archelais bis Tyana beträgt 80 römische Meilen, während die gerade Linie von Malagob bis Konisse Hissari (Tyana) nur 50 römische Meilen beträgt; aber in gerader Linie kann man nicht von Malagob bis Konisse Hissari gelangen, wie schon ein Blick auf die Karte zeigt, und wir sind daher ganz im Dunkeln über die Bestimmung der Zwischenstationen. Da ich ohnediess diesen Theil des Landes nicht aus eigener Anschauung kenne, so lasse ich diesen Abschnitt des Itinerars unberücksichtigt, und begnüge mich mit dem Resultat, dass Ürgüb oder vielmehr Ürgübistan, das alte Argustana ist.

Ich komme jetzt zu der zweiten Stadt, welche gewöhnlich Ütsch Hissar genannt wird. Mein Reisegefährte, Hr. Dr. Barth, sagt in seinem Bericht p. 66: „Ueber die Namensform des Ortes gelang es keineswegs uns klare Auskunft zu verschaffen, aber aus Allem scheint mir hervorzugehen, dass es ursprünglich kein türkischer Name war, sondern ein einheimischer, den die Türken nur in Einklang und Verständniss mit ihrer Sprache gebracht

haben. Wahrscheinlich war der ursprüngliche Name Udja-ssŭ und diesen hätten dann die Türken ganz ähnlich in Ütsch Hissar „die drei Schlösser" umgewandelt, wie nach Hrn. Dr. Mordtmann's Vermuthung Carissa in Kara Hissar."

Beiläufig bemerke ich, dass Texier den Ort Touzesar nennt, wodurch Ritter veranlasst wurde, das „Ütsch Hissar" des Hamilton und das „Touzesar" des Texier als zwei verschiedene Oerter zu beschreiben, und Kiepert veranlasst wurde, den auf seinen älteren Karten befindlichen Namen Ütsch Hissar auf seiner neueren Karte von Kleinasien (1854) in Tuzzesar umzuändern, welchen Irrthum er jedoch später in seinen Noten zum 18. Bande der Erdkunde von Ritter S. 986 verbesserte. Kyrillos schreibt *Γιουτζεσάρ* und übersetzt „hohes Schloss", welche Uebersetzung nicht so fehlerhaft ist, wie Kiepert (in dessen Anmerkung S. 986 zu S. 306 der Erdkunde) meint, denn im Türkischen bedeutet يوجه حصار Judsche Hissar wirklich „hohes Schloss". Rizos schreibt *Οὐτζεχισάρ*.

Da wir gerade aus dem Namen Folgerungen ziehen wollen, so ist es vor allen Dingen unerlässlich, dass wir den heutigen Namen in seiner richtigen Form ermitteln, weil wir sonst in Gefahr gerathen, durch einen verkehrten Namen auf ganz falsche Spuren geleitet zu werden. Der wahre Name ist nun weder Ütsch Hissar (d. h. drei Schlösser oder Dreischloss), noch Tuzesar, Tuzzesar, Tuz Hissari (Salzschloss), weder Judsche Hissar noch Udsche Hissar, sondern Ütsch Hissari اوچ حصاری; ütsch ist also hier nicht die Zahl drei, sondern ein Substantiv, und seine Bedeutung möge nun sein, welche sie wolle, der Name bedeutet nicht „Dreischloss", sondern „das Schloss von Ütsch." Diese Orthographie aber — Ütsch Hissari — findet sich in allen mir zugänglichen türkischen Quellen, z. B. in dem Reichshistoriographen Seadeddin, welcher uns ausführlich berichtet, wie die ganze Umgegend im Jahre 875 (1470) erobert wurde; im Mirat ül Kjainat des Nischandschizade u. s. w. Diese und andere Historiker geben folgende Oerter an, welche damals von

den Osmanen erobert wurden: 1) ارەكوى 2) اوچ حصارى 3) ارونه حصارى also Ereköi, Ütsch Hissari und Erone Hissari. Aus diesen drei Namen macht Hammer in seiner Geschichte des Osmanischen Reiches Bd. II, S. 104: Warköi (Habedorf), Udschhissar (Dreischloss) und Ortahissari (Mittelschloss); er hat also bei seiner bekannten Art zu arbeiten keinen einzigen Namen richtig gelesen. Es steht demnach fest, dass ütsch hier nicht die Zahl drei bedeutet, weil in diesem Falle der Name Ütsch Hissar und nicht Ütsch Hissari lauten müsste, sondern irgend etwas anderes, und dieses andere ist es, was wir jetzt aufsuchen wollen. Ich greife wieder zum Armenischen, und finde dort uj, (das j französisch auszusprechen, oder das ganze Wort, als wäre es französisch ouje oder ouge geschrieben) „stark", welche Ableitung mich indessen nicht ganz befriedigt; in Ermangelung eines besseren mag es aber dabei sein Bewenden haben, weil es doch immer einigermaassen sachgemäss ist eine Festung „stark" zu nennen.

Unser Führer von Merdschan, welcher uns in Merdschan Deressi, die aus dem Felsen gehauene Kirche zeigte, erzählte uns beiläufig, dass im verflossenen Sommer eine ganze Schaar griechischer Pilger diesen Ort besucht und hier mehrere Tage verweilt hätten. Seine Aussage wurde durch eine grosse Menge Speisereste in der Nähe der Kirche bestätigt. (Vgl. Dr. Barth's Bericht S. 66.)

Diese unscheinbare Notiz ist es, welche mich auf die Spur führte. Die Kirche muss in den Augen der Christen in der Umgegend als ein sehr heiliger Ort gelten; nun ist es aber bekannt, dass die griechische Kirche mit der Consecration solcher Wallfahrtsörter heutzutage nicht sehr freigebig ist, und dass daher der Cultus dieser Stätte schon ein sehr alter sein muss, und ich schloss daher weiter, dass vermuthlich in dem Namen Merdschan oder Ütsch Hissari (welches ganz in der Nähe liegt) der alte Name steckt.

Constantinus Porphyrogenitus berichtet in seiner Schrift de

Thematibus (p. 21 ed. Bonn.), dass zu seiner Zeit Kappadokien in drei Theile zerfiel, das erste, zweite und dritte Kappadokien; in dem ersten Kappadokien (und dahin gehört dieser Distrikt) nennt er vier Städte: Caesarea, Nyssa, Therma und Regepodandus. Caesarea, Therma und Regepodandus (Podandus) können hier nicht in Betracht kommen, da ihre Lage durch anderweitige Mittel festgestellt ist; nur für Nyssa fragt es sich, ob es nicht hier gelegen habe. Aus dem Itin. Antonini ersehen wir, dass Nyssa auf der Strasse von Ancyra nach Caesarea lag, 108 römische Meilen von ersterer, 90 von letzterer Stadt. Es ist ziemlich dieselbe Strasse, welche wir soeben nach dem Itin. Hieros. ausführlich discutirt haben. Das Itiner. Anton. hat folgende Angaben:

Parnasso	
Nysa	mpm XXIV
Osiana	mpm XXXII
Saccasena	mpm XXVIII
Caesarea	mpm XXX

Nach der Annahme, dass Parnassus auf dem linken Halysufer bei Kodscha Dag liegt, lässt sich diese Route ungefähr nachweisen, aber Parnassus liegt auf dem rechten Ufer, und ist das heutige Mudschur. Von dort 24 römische Meilen weiter führen nach einem kleinen Dorfe Kaleköi, welches mir nicht bekannt ist; nimmt man statt 24 römische Meilen 34 an, so kommt man ungefähr auf Avanis, welches wir schon vorhin als „das Dorf Nis“ erkannt haben, und ich würde nicht Anstand nehmen, Avanis für das alte Nyssa anzunehmen, unter der Voraussetzung, dass in dem Text des Itinerars ein Schreibfehler wäre. In dieser Ansicht werde ich noch dadurch bestärkt, dass eine Handschrift Evanid statt Nyssa liest, welcher Name mit Avanis fast gleichlautend ist. Die einzige Schwierigkeit wäre nur die Unterbringung der beiden letzten Stationen, Osiana und Saccasena. Osiana könnte dem Laute nach unser Ütsch Hissari sein, aber die Entfernung stimmt wieder sehr schlecht. Will man aber sich über die Entfernungen hinwegsetzen, so wäre die

Identification sehr natürlich; Nyssa wäre dann derselbe Ort, den wir vorhin als Nitalis oder Nitazi in dem heutigen Avanis wieder erkannt haben, und Ütsch Hissari wäre Osiana. Saccasena müsste man dann ungefähr in Indschessu suchen.

Nyssa ist übrigens ein Name, der in der alten Geographie Vorderasiens sehr häufig vorkommt, und ich vermuthe, dass es so viel ist als ny-as oder nu-as „Neustadt", und seltsam genug hat Ritter (Erdkunde, XVIII, S. 318) unser Nyssa in Newschehr gesucht, welches ebenfalls „Neustadt" bedeutet, obgleich dieses unzulässig ist, denn Newschehr ist eine ganz neue Stadt, und war früher ein Dorf Namens Muschkara, welches erst im J. 1720 durch den dort gebürtigen Grossvezier Damad Ibrahim Pascha zu einer Stadt erweitert wurde und den heutigen Namen erhielt.

Das Nora des Eumenes muss ebenfalls in der Nähe gelegen haben, und in der That gibt es noch jetzt ein Dorf Nar ganz nahe bei Newschehr. Nora bedeutet ebenfalls neu, armenisch nor, und der spätere Name des Kastells Neroassus bedeutet einfach „Neustadt.". Aber bei einer so prägnanten Bedeutung des Namens sind wir auf andere Mittel angewiesen, die uns aber bis jetzt noch fehlen. Nach Plutarch, Diodor und Strabo lag Nora nördlich vom Taurus, an der Grenze von Lykaonien und Kappadokien und hatte nur 2 Stadien im Umfang.

Fassen wir die Resultate der bisherigen Untersuchung zusammen, so ergibt sich daraus nur so viel, dass diese Gegend in den Zeiten vor dem Islam nicht unbekannt war, und es scheint hier ein ziemlich bedeutendes kirchliches Leben vorhanden gewesen zu sein. Spuren einer älteren vorchristlichen Cultur haben wir aber nicht mit Sicherheit entdecken können. Indessen werden wir auch noch solche auffinden, indem wir uns für den Rest der Untersuchung der Führung Rizos' bedienen.

Von Synasos und dessen Umgebung, dem Geburtsorte Rizos', berichtet dieser S. 86—93 manche interessante Details. Synasos selbst ist von 400 griechischen und 100 mohammedanischen Familien bewohnt; man scheint es für Nazianzus gehalten zu haben, aber Rizos selbst widerspricht dieser Annahme,

und zwar mit Recht. Es leben hier Sagen und Lieder von den Kämpfen in der Vorzeit mit den Türken; die Einwohner hätten sich auf einzelnen Felsen Citadellen erbaut und sich darin vertheidigt; in einem dieser Lieder wird eines solchen Kastells auf dem „Spitzberge“ ὀξύβουνον, erwähnt, welcher Berg noch bis heute seinen alten Namen beibehalten hat. Andere Plätze in der Nähe sind mit Erinnerungen an den hl. Basilius verknüpft; eine Inschrift erwähnt eines Bischofs Bartholomäus von Tamisus (jetzt Tamsa genannt); $^3/_4$ Stunden südlich von Synasos ist ein Berg, um dessen tafelförmigen Gipfel viele Felsenwohnungen und eine schöne Kirche der Mutter Gottes ist; der Berg selbst heisst von dieser Kirche Panagia (Sanctissima), und am Fusse des Berges sind die Ruinen eines ähnlichen Troglodytendorfes, welches Gorgori (Γοργορὴ) genannt wird.

Alle diese unscheinbaren Notizen weisen auf eine graue Vorzeit zurück; so z. B. wurde der Name Synasos selbst auf den erwähnten „Spitzberg“ verwiesen, denn Synasos lässt sich sehr einfach und natürlich aus dem Armenischen als sün-assos (Säulenstadt) erklären. Der interessanteste Name aber ist unzweifelhaft Gorgori, weil er uns einen überraschenden Anknüpfungspunkt gewährt.

In den Keilinschriften von Van am gleichnamigen See in Armenien kommt der Name der Citadelle und des Königssitzes dieser Stadt vor; er lautet oder nach einer andern etwas einfacheren Orthographie Das erstere ist Char-char; das andere cha-ar-cha-a-ru, also Charchar; noch bis auf den heutigen Tag heisst diese Lokalität Chorchor, und jetzt treffen wir plötzlich ein solches Chorchor hier in Kappadokien an. Indem wir hier ein Chorchor, d. h. eine Citadelle mit Königsschloss, gleichsam eine Winterresidenz finden, bleibt uns noch die Sommerresidenz aufzusuchen. Diese

ist ohne Zweifel das heutige Kaisarie, im Alterthum Mazaca genannt. Moses von Chorene berichtet uns (Lib. I, cap. 13 der Ausgabe von den Gebrüdern Whiston, cap. 14 in der Uebersetzung von N. Tommaséo) die Erbauung dieser Stadt durch den armenischen Statthalter Mschack; es mag dahin gestellt bleiben, oder vielmehr, es ist höchst wahrscheinlich, dass sich die Sache nicht so verhält; auffallend ist aber, dass in dem armenischen Texte hier nicht das übliche Wort für Stadt, nämlich kagak gebraucht wird, sondern der Ausdruck Dastakert, welchen Namen auch eins der Lustschlösser der Sassaniden in der Nähe von Ctesiphon hatte; es ist dasselbe Schloss, welches Chusrav Parviz der schönen Schirin eingeräumt haben soll. Demnach wäre Mazaka am nördlichen Fusse des Argäus der Sommeraufenthalt, und unser Synasos die Winterresidenz der Beherrscher dieses Landes.

Die bisherige Untersuchung hat den Nachweis geliefert, dass die armenische Sprache zur Erklärung der alten kappadokischen Namen ungemein fruchtbar ist, und wenn auch nicht alle Namen von mir richtig erklärt sind (ich selbst bin weit davon entfernt dieses zu glauben), so empfehlen sich doch viele durch ihre grosse sachgemässe Einfachheit und Natürlichkeit. Eine vollständige Durchmusterung aller vorhandenen Namen in dem weiten Umfange von Kappadokien würde gewiss einen bedeutenden Vorrath von der ausgestorbenen Sprache dieses Landes wieder ans Licht bringen. Dass der Name des Landes selbst, Kappadokien, noch heut zu Tage lebt, habe ich in meinem dritten Beitrag erwiesen, wo ich gezeigt habe, dass der Name Budak Özi, welchen der administrative Distrikt von Bogazköi führt, nichts anders als „Cappadocia propria" bedeutet. Aber auch auf der Südseite des Halys, in der Gegend, welche in diesem vierten Beitrage besprochen wurde, lebt noch der Name. Rizos sagt S. 96: „Von Anakus (Enegi) an beginnt die Ebene, welche Budak Ovassi heisst, und welche sich nach Westen 12 Stunden erstreckt und eine Breite von 6, 8 oder theil-

weise von noch mehr Stunden hat.“ — Budak Ovassi bedeutet nichts anders, als „die Ebene von Kappadokien.“

Südöstlich von Enegi und Malagob ist ein Distrikt, der sich bis zum Taurus ausdehnt, und welcher auf der Kiepert'schen Karte noch ziemlich weiss gelassen ist. Rizos gibt uns S. 99 ff. einige sehr interessante Auskünfte über diese Terra incognita. Ihm zufolge gibt es dort ein Dorf Lemnos, ein anderes heisst Delos; dort spricht man altgriechisch, wiewohl ziemlich verdorben; man kennt dort noch altgriechische Tänze u. s. w. und Rizos vermuthet mit Recht, dass die Bewohner Nachkommen derjenigen sind, welche Archelaus, Feldherr des Mithridates, von dem Archipelagus hierher als Colonisten führte. Indirekt gelangen wir dadurch abermals zu einer Bestätigung unserer vorhin ausgesprochenen Ansicht, dass das alte Archelais eben in dieser Gegend, in Malagob, und nicht in Aksarai zu suchen sei, denn indem Archelaus diese Gegend mit Colonisten bevölkerte, wird er nicht verfehlt haben, in dieser Schöpfung auch seinen Namen zu verewigen, was ihm freilich nicht gelungen ist.

Durch den letzten Theil unserer Untersuchung haben wir endlich einige Anhaltspunkte gewonnen, um die Geschichte dieser Gegend mit dem Alterthum zu verknüpfen, und nunmehr sind wir im Stande, einen vergleichenden Blick auf eine analoge Naturforschung in Phrygien zu werfen; die Gegend südwärts von Seidi Gazi, wo die Gräber der phrygischen Könige sich befinden, enthält gleichfalls solche Tuffkegel; nur sind sie nicht so zahlreich, wie in Kappadokien, auch wurden sie nicht als Wohnungen für Lebende, sondern bloss, so viel wir uns überzeugen können, als Gräber benutzt; diese Benutzung aber, d. h. die Geschichte der phrygischen Tuffkegel, reicht bis in die mythische Zeit hinauf, und die Analogie, welche wir in der Form dieser Gebilde wahrnehmen, berechtigt uns zu dem Schlusse, dass auch die kappadokische Troglodytengruppe ein ähnliches Alter habe.

Herr Streber las eine Abhandlung

„Ueber einige in der Gegend von Rheims öfters vorkommende antike Münzen“,

deren Aufnahme in die Denkschriften genehmigt wurde.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 8. Juni 1861.

Herr Dr. A. Wagner erörterte seine

„Bedenken über einige neuere, hauptsächlich auf naturgeschichtliche Anhaltspunkte begründete Versuche, das Alter der europäischen Urbevölkerung zu bestimmen.“

In neuerer Zeit hat man eine ganz besondere Aufmerksamkeit der Auffindung alterthümlicher Werkzeuge und Geräthschaften, zugleich mit Ueberresten von Thieren und zum Theil selbst mit Menschenknochen, in eigenthümlichen, jedenfalls einer ältern Zeitperiode angehörigen Ablagerungen zugewendet und sich bemüht aus diesen Denkmalen Resultate zur Ermittelung des Alters und Typus der Völker, welche dieselben zurückgelassen haben, zu gewinnen. Es sind aber hauptsächlich drei verschiedene Lokalitäten in Europa, die in gedachter Beziehung Gegenstand umfassender Untersuchungen geworden sind, nämlich die skandinavischen Länder, dann die Ufer verschiedener Schweizerseen mit Inbegriff des Bodensees und endlich die Picardie.

An frühzeitigsten und sorgfältigsten sind solche Untersuchungen in Schweden und Dänemark von Naturforschern und Archäologen, wie z. B. von Nilsson, Steenstrup, Worsaae,

Forchhammer u. A. vorgenommen worden und haben zu ganz unter sich übereinstimmenden Resultaten geführt. Es unterscheiden dieselben nämlich drei verschiedene Zeitperioden, aus welchen die vorgefundenen Denkmale herstammen und bezeichnen sie als Stein-, Erz- (Bronze-) und Eisen-Periode. Die erste und älteste ist die wichtigste und hat ihre Ueberreste zurückgelassen in gewissen Muschel-Anhäufungen, in Torfmooren und den sogenannten Hühnengräbern. Die ersteren bestehen hauptsächlich aus vier Arten geniessbarer Muscheln: der Ostrea edulis, Cardium edule, Mytilus edulis und Littorina littorea, die in mächtigen Bänken an verschiedenen Punkten der dänischen Küste aufgehäuft sind. Mit ihnen vermengt kommen aber zugleich viele zertrümmerte Knochen vor, sämmtlich von noch jetzt lebenden Arten von Thieren, wenn auch zum Theil dermalen in Dänemark nicht mehr einheimisch. Knochen von Hausthieren fehlen darunter ganz, mit Ausnahme solcher vom Hunde; ausserdem sind noch eingemengt rohe Werkzeuge von Stein, Reste grober Töpferwaare, und dazwischen Kohle und Asche. Metallne Werkzeuge werden ohne Ausnahme durchgängig vermisst, ebenso Knochen von Menschen. Man betrachtet diese Anhäufungen als Ueberreste von Mahlzeiten der Urbewohner Dänemarks, die jedenfalls in einem sehr rohen Zustande sich befanden.

Zahlreiche alterthümliche Denkmale liefern ferner die Torfmoore, wie sie weit verbreitet in Dänemark, Schweden und Norwegen vorkommen. Sie sind erfüllt mit allerlei Kunstprodukten, die Waffen, Beile, Messer und sonstige Geräthschaften darstellen, aber alle nur von Stein, höchstens noch von Knochen und Geweihen, nichts von Erz oder Eisen, die Pfeile zum Theil mit Feuersteinspitzen. Erst in den oberen Torflagern kommen Geräthschaften von Erz und dann von Eisen zum Vorschein.

Die Hühnengräber geben eine dritte Fundstätte ab. In ihnen hat man häufig Waffen und mancherlei Geräthschaften aufgefunden, aber alle nur von Stein, niemals von Metall. Ueberreste von Hausthieren, mit Ausnahme des Hundes, hat man in

ihnen so wenig als in den ersterwähnten Muschel-Anhäufungen wahrgenommen; dagegen einige Schädel, die nach ihrer rundlichen Form und geringen Grösse am nächsten mit denen der Lappen übereinkommen. Diese Deutung würde auch noch durch geschichtliche Angaben gestützt werden, da man weiss, dass die Lappen in älterer Zeit weiter südlich gewohnt haben und erst durch die späteren Einwanderer immer mehr dem Norden zugedrängt wurden.

Wie schon erwähnt stellen sich Kunstprodukte von Erz oder Eisen erst in späterer Zeit ein; mit ihnen zugleich aber auch Knochen von unsern gewöhnlichen, zur Landwirthschaft verwendeten Hausthieren, die in der Steinzeit noch ganz fehlen. Menschen-Schädel aus der Erzzeit sind bisher nicht gefunden worden, wohl aber aus der Eisenzeit. Nach ihrer Form gehören diese der kaukasischen Rasse an und kommen nach der Bestimmung von Retzius mit dem celtischen Typus überein.

Aus dem bisher Gesagten erhellt es, dass die ältesten Bewohner Skandinaviens diejenigen sind, die mit der Bearbeitung von Metallen nicht vertraut waren und deren Waffen und Geräthschaften daher bloss aus Stein bestehen. Versucht man dann eine genauere Feststellung der Zeitperiode, in welcher dieses Volk gelebt haben dürfte, so lässt sich in gänzlicher Ermangelung historischer Nachrichten nur so viel sagen, dass da man mit ihren Knochenüberresten und Kunstprodukten keine Spuren von antediluvianischen Thieren, als z. B. von Mammuth und Nashorn, sondern lediglich von noch lebenden Arten vergesellschaftet findet, die älteste Bevölkerung Skandinaviens keiner ältern als der gegenwärtigen Weltperiode zugehörig ist. Steenstrup hat zwar versucht nach einer Schätzung der zur Bildung der dortigen Torflager nöthigen Zeit eine genauere Altersbestimmung festzustellen und hat dafür ungefähr 4000 Jahre angenommen. Nun ist allerdings diese Taxation im Vergleich mit den überschwenglichen Berechnungen, wie sie die Geologen lieben, sehr mässig gehalten; sie bleibt sogar weit hinter der gewöhnlichen Feststellung des Alters unseres Geschlechtes zurück

und greift nur über die Zeit der noachischen Fluth hinüber. Auch letzteres würde nicht an und für sich unmöglich sein, indess — und diess ist eben der Hauptpunkt — müsste vor Allem nachgewiesen werden, dass die Berechnung, welche für die Torfmoore ein Alter von 4000 Jahre herausbringt, von einer unumstösslich festgestellten Voraussetzung ausgeht. Es müsste nämlich der Jahresbetrag im Wachsthume eines Torflagers mit unbezweifelbarer Evidenz numerisch ausgedrückt werden können. Da diess jedoch nicht möglich ist, so lässt sich auch das Alter der Torflager nicht mit Sicherheit berechnen und hiemit ermangeln alle derartigen Berechnungen der für wissenschaftliche Feststellungen nothwendigen objektiven Giltigkeit.

Nächst den skandinavischen Ländern haben die Ufer verschiedener Schweizerseen ein reiches Material von Kunstprodukten aus der Stein-, Bronze- und Eisenzeit geliefert und zwar sind es hier die alten Pfahlbauten, auf die man erst in neuerer Zeit aufmerksam geworden ist. Man sieht nämlich bei niederem Wasserstande an gewissen Stellen des Bodensees und anderer Schweizerseen unweit des Ufers Pfähle aus den Seen hervorstehen, auf welchen ehemals Häuser aufgesetzt waren, die durch leicht abtragbare Brücken in Verbindung mit dem Lande standen. Es erinnern diese alten Bauten an ähnliche, wie man sie noch jetzt bei manchen Küstenstämmen der Papuas auf Neuholland und der Dajaken auf Borneo antrifft. Jene Reste von Pfahlbauten haben sich neuerdings als reiche Fundstätten von Kunstprodukten, die ihre ehemaligen Bewohner zurückliessen, ergeben. An den meisten Punkten sind es nur, wie im Norden, aus Stein gefertigte Waffen und Geräthschaften; an etlichen andern Orten aber sind sie aus Bronze oder Eisen und mit letzteren sind auch einige griechische, gallische und helvetische Münzen gefunden worden. Auch hier weist sich die Steinzeit als die ältere aus; mit den steinernen Kunstprodukten kommen zugleich zahlreiche Knochen vor sämmtlich von Thieren, die jetzt noch in der Schweiz heimisch oder doch erst in späterer

Zeit ausgerottet worden sind. Als Hausthiere hat Rütimeyer[1] ausser dem Hunde das Rind, Schaf und Ziege bezeichnet. Wir treffen also hier ziemlich verwandte Verhältnisse wie in den skandinavischen Ländern, nur dass in letzteren keine landwirthschaftlich nutzbaren Hausthiere gefunden wurden.

Morlot[2] hat versucht das Alter der Pfahlbauten und ihrer ersten Bevölkerung auf einen Zahlen-Ausdruck zu bringen und hat hiezu den Schuttkegel, den die Tinière bei ihrem Einflusse in den Genfersee bildet, gewählt. Man hat nämlich in demselben bei ungefähr 4′ Tiefe Bruchstücke römischer Backsteine und einer römischen Münze gefunden; bei 6′ weiterer Tiefe Ueberreste der Bronzezeit, und um noch 9′ tiefer viele Reste sehr grober Töpferwaaren, die man der Steinzeit zuschreibt. Bei der einförmigen Zusammensetzung des ganzen Schuttkegels hält sich nun Morlot für berechtigt, eine sehr langsame und gleichmässige Bildung desselben annehmen zu dürfen, so dass sich, wenn auch nur die für eine dieser drei Abtheilungen erforderliche Bildungszeit ermittelt werden könnte, das Alter der ganzen Anschüttung, damit aber auch der Töpferwaaren der Steinzeit, leicht feststellen liesse. Eine solche Feststellung sieht aber Morlot bezüglich der ersten Abtheilung, in der man bei 4 Fuss Tiefe römische Ueberreste fand, für zulässig an. Verlege man dieselben, wie er sagt, etwa ins Jahr 560 als Beginn der christlichen Aera in der Schweiz und nahe ans Ende der römischen Herrschaft daselbst, und berücksichtige man ferner, dass der Kegel um so langsamer anwachsen müsse, je weiter bei seinem Fortschreiten das Material am Fusse sich auszubreiten hat, so wären zur Bildung der obern Abtheilung 1000 bis 1500 Jahre erforderlich, also für den ganzen Schuttkegel 8600 bis

---

(1) Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz. Zürich 1860 (im Auszug im Jahrb. für Min. 1860 S. 362).

(2) Bulletin de la Soc. Vaudoise des sc. nat. Lausanne 1860 p. 262 (im Auszug a. a. O. S 461).

13,000, oder in mittlerer Zahl 10,000 Jahre. Von solchem Alter wären also die aus der Steinzeit stammenden Geräthschaften; aber noch weit älter müsste der Ursprung der Menschen sein, von denen die letzteren herrühren, denn, so fragt Morlot, wie lange möge es gedauert haben, bis der Mensch, da die Fortschritte anfangs weit langsamer erfolgten, nur bis zur Steinarbeit gekommen sei?

Dem Kalkul zufolge, welchen Morlot im Vorstehenden vorlegt, hätten wir also in der Erbauern der Pfahlbauten wirkliche Praeadamiten vor uns und wären damit zu einem höchst überraschenden und folgenschweren Resultate gelangt. Indess bin ich leider ausser Stande diese schönen Illusionen zu theilen, denn wenn ich auch gegen die Ausführung der Rechnung selbst, als nach den Regeln von Adam Ries richtig angestellt, nichts einzuwenden habe, so muss ich dagegen die Voraussetzungen, von denen der Kalkul ausgeht, für so völlig grundlos und willkührlich erklären, dass ich höchlich darüber verwundert bin, wie Jemand sie im Ernste zum Ausgangspunkte einer wissenschaftlichen Betrachtung nehmen kann. Denn um zum Ueberflusse nur Einiges dagegen anzuführen, so können die obern 4 Fuss des Schuttkegels in eben so viel Minuten, als Morlot für sie Jahrhunderte annimmt, angeschüttet worden sein. Das Vorkommen römischer Münzen beweist nichts für das Alter der Schuttmasse selbst, denn letztere, ein Resultat der Anschwemmungen durch Fluthen, kann dieselben in viel späterer Zeit mit sich fortgeschleppt und abgelagert haben. Berechnungen, wie die eben angeführte, sind demnach völlig werthlos.

Wenn also die Pfahlbauten ebenfalls nicht geeignet sind, um das Alter des Menschengeschlechtes auf eine ungewöhnlich hohe Ziffer zu bringen, so sollen dagegen in der Picardie die Verhältnisse ganz dazu angethan sein, um ein solches ausser Zweifel zu setzen. Der Sachverhalt ist aber folgender.

Die an Feuersteinen reiche Kreideformation der Picardie ist von gewaltigen Sandmassen, die ebenfalls mit Feuersteinen erfüllt sind, überdeckt. Aus den zahlreichen Sandgruben, die

darin angelegt sind, namentlich aus der Gegend von Abbeville und Amiens, hat schon Cuvier ansehnliche Ueberreste vom Mammuth, Nashorn (Rhinoceros tichorhinus), Auerochs (eigentlich Wisent oder Bison, Bos priscus *Boj.*), Pferd und Damhirsch mit riesenhaften Geweihen (Cervus Dama giganteus *Cuv.*) erhalten und in seinem grossen Werke als antediluvianische Thiere beschrieben. Hatten hiedurch die Sandlager der Picardie schon eine gewisse Berühmtheit erlangt, so hat sich diese seit dem Jahre 1847, in welchem Boucher de Perthes sein Buch über die Antiquités celtiques et antédiluviennes publicirte, bis zum höchsten Grade gesteigert.

In diesem Buche machte nämlich Boucher seine Entdeckung bekannt, dass er zugleich mit den vorhin genannten und von Cuvier beschriebenen antediluvianischen Säugthieren zahlreiche Kunstprodukte von Menschenhand, hauptsächlich in Hacken (haches), nebenbei auch in Keilen und Messern bestehend, sämmtlich aus Feuerstein gearbeitet, aufgefunden habe. Seine Angaben wurden etliche Jahre nachher von Rigollot bestätigt, und wenn sich später auch einige Zweifel dagegen erhoben, so wurden selbige in neuester Zeit hauptsächlich durch englische Geologen und Alterthumsforscher, die dermalen förmliche Wallfahrten nach Amiens und Abbeville anstellen, einstimmig abgewiesen. Es gilt jetzt bei den französischen und englischen Touristen und Forschern als ausgemachte Sache, dass in der Picardie der Nachweis geliefert wurde, dass daselbst vor der grossen Fluth gleichzeitig mit den antediluvianischen Säugthieren eine Menschenrasse gelebt habe, die zugleich mit selbigen in der grossen Katastrophe ausgerottet wurde und daher ein höheres Alter anzusprechen habe als das Menschengeschlecht und die Thierwelt der jetzigen Erdperiode. Mehr noch als selbst in Frankreich ist jetzt in England die Aufmerksamkeit des grossen Publikums auf diesen Gegenstand gerichtet und ein hierüber in London unter dem Titel: „the Preadamite Man" erschienenes und mit vielen Kupfern geziertes Buch hat schnell eine zweite Auflage nöthig gemacht. Man schwärmt dermalen in

England für diese Praeadamiten, zumal seitdem es einem englischen Geologen gelungen ist, in ähnlichen Sandablagerungen in Suffolk nach langem vergeblichen Herumsuchen ebenfalls eine Hacke aufzufinden. Von nun an hat England nicht mehr seinen mächtigen Rivalen um dessen Praeadamiten zu beneiden; es hat sich bereits ebenfalls ihre Existenz nordwärts des Kanals unzweifelhaft, wenn auch vor der Hand nur durch eine einzige Hacke, angekündigt; mehr wird hoffentlich schon noch nachfolgen.

Zunächst wird sich nun aber die Frage aufdrängen, ob man nicht in der Picardie wie in Skandinavien zugleich mit den steinernen Kunstprodukten auch von den Verfertigern derselben etliche Ueberreste ihres Knochengerüstes aufgefunden habe, um über den typischen Bau dieser Urmenschen oder doch wenigstens über ihre leibhafte Existenz selbst etwas Sicheres ermitteln zu können. Auf diese Frage gibt uns indess Boucher die Antwort, dass obwohl bereits über tausend Kunstprodukte nebst zahlreichen Ueberresten von antediluvianischen Säugthieren eingesammelt worden wären, dennoch nicht die geringste Spur von menschlichen Gebeinen entdeckt worden sei; dagegen spricht er es als seine volle Ueberzeugung aus, dass man sie früher oder später noch zu Tausenden finden werde. Die Berechtigung zu einer solchen Hoffnung lässt er freilich unerörtert und so lange also die antediluvianischen Menschenknochen erst noch zu entdecken übrig bleiben, können wir uns, um der wirklichen Existenz dieser Urmenschen versichert zu sein, einstweilen lediglich und allein an die Denkmale halten, die für Kunstprodukte ihrer Hand ausgegeben werden. Diese sind demnach einer genaueren Prüfung zu unterwerfen.

Wie schon erwähnt, bestehen alle diese Geräthschaften aus Feuersteinen. Diese kommen aber ohnediess in zahlloser Menge in den Sandablagerungen der Picardie vor und werden fortwährend in den Sandgruben zu Tage gefördert. Weitaus die Mehrzahl dieser Feuersteine ist gänzlich ungeformt, ein kleinerer Theil derselben aber zeigt eine gewisse Formung, und in dieser

wollen die Alterthumsforscher Aehnlichkeit mit Dolchen, Messern, Keilen und Hacken finden. Wenn sie auch über die Deutung der drei ersten Formen ganz im Unklaren sind, so sind dagegen die meisten darüber einverstanden, dass in der vierten wirkliche Hacken oder Beile anzuerkennen sind. Diese letztern stimmen unter sich ziemlich in der Form überein, indem sie ein flaches Oval darstellen mit einem verdickten obern Ende, während das untere sich verschmälert und an der Seite und der abgestumpften Spitze scharfrandig ausläuft. Niemals sind diese Werkzeuge polirt, sondern immer im rohen Zustande. Sowohl Boucher als Rigollot haben von denselben Abbildungen gegeben, eine neuere ist in Nr. 62 des Quaterly Journal of the Geological Society (Maiheft 1860), andere sind im Bull. de la soc. vaudoise des sc nat. (VI. Octobre 1860) mitgetheilt worden.

Betrachtet man sich indess eine solche Abbildung, so wird man denn doch nicht umhin können, die Deutung, welche Boucher diesen Feuerstein-Gebilden gab, im hohen Grade bedenklich zu finden. In einer Hacke oder einem Beile erwartet man ein Loch, um einen Stiel einfügen zu können; aber diesen angeblichen antediluvianischen Werkzeugen geht Loch und Stiel zugleich ab. Weiter muss ich bekennen, dass überhaupt die ganze Form derselben von einer Art ist, dass mir wenigstens bei ihrer Betrachtung der Gedanke an ein Beil nicht gekommen wäre. Boucher selbst hat kein Hehl, dass als er die Arbeiter auf diese Hacken aufmerksam machte, sie entschieden gegen die Richtigkeit einer solchen Deutung protestirten. Sie liessen sich zwar gegen Zusage eines Trinkgeldes bereitwillig finden, ihm solche vermeintliche Hacken aufzulesen, verhehlten es aber sorgfältig ihren Kameraden, um nicht von diesen verlacht zu werden. Auch jetzt noch, wo die Arbeiter durch Verkauf solcher Feuersteingebilde an die zahlreichen Sammler von Alterthümern einen guten Nebenerwerb haben, verstehen sie sich nicht dazu, in ihnen Beile sehen zu wollen, sondern bezeichnen sie als langues de chat. Ich gestehe auch unumwunden, dass wenn ich zwischen der Ansicht der Alterthumsforscher

und der der Arbeiter zu einer Wahl genöthigt wäre, ich mich eher auf Seite der letzteren als der ersteren stellen würde, so wenig ich sonst von versteinerten Katzenzungen wissen möchte. Der Verfasser des vorhin angeführten Artikels im Quarterly Journal scheint ebenfalls bedenklich geworden zu sein, denn er vermeidet den Namen von Hacken und bedient sich dafür der Bezeichnung als implement oder weapon. Rigollot, der nächst Boucher am meisten zur Kenntniss gedachter Feuerstein-Gebilde beigetragen hat, erklärt offen, dass er ihren Nutzen nicht anzugeben wisse und dass man hierüber nicht einmal eine Hypothese wagen dürfe.

Auf diese Gründe gestützt, ist es mir ganz unzweifelhaft, dass die Deutung der gedachten Hacken eine völlig verfehlte ist; ich gehe aber noch viel weiter. Wenn nämlich allerdings nicht alle französischen und englischen Geologen und Archäologen obige Meinung theilen, so stimmen sie doch alle darin überein, in den geformten Feuersteinen künstlich gefertigte Geräthschaften einer antediluvianischen Bevölkerung anzuerkennen. Ich muss einer solchen Ansicht nach allen Beziehungen widersprechen. Betrachtet man sich die steinernen Geräthschaften der alten Skandinavier und der Bewohner der Pfahlbauten an den Schweizer Seen, so lässt ihre künstliche Zubereitung das Werk von Menschenhand unzweifelhaft erkennen. Die Beile, Hämmer, Meisel, Messer, Pfeilspitzen u. s. w. haben ganz die Form, wie sie solche Instrumente haben müssen und über ihre Deutung kann kein Zweifel entstehen. Die Beile und Hämmer sind entweder von einem Loche für den Stiel durchbrochen, oder wenn ein solches fehlen sollte, so sind sie doch insoweit zugerichtet, dass ein Stiel von Holz oder anderem Materiale angefügt werden konnte. Dagegen sind die angeblichen Kunstprodukte aus der Picardie so roh und unausgeführt, dass nur eine sehr lebhafte Fantasie in ihnen, zu einem bestimmten Zwecke von Menschenhand gefertigte Geräthschaften zu erkennen vermag, während andere, minder fantasiereiche Sammler, wenn sie auch solche

für wirkliche Kunstprodukte erklären, doch nicht anzugeben wissen, zu welchem Zwecke sie gedient haben sollen.

Nach meiner Meinung sind aber alle die Feuersteingebilde der Picardie, auch diejenigen, welche nach dem einstimmigen Urtheile französischer und englischer Geologen und Archäologen für künstliche, von Menschen gefertigte Werkzeuge gehalten werden, nichts weniger als Kunstprodukte, sondern ohne alle Ausnahme einfache Naturprodukte oder Naturspiele, an deren Formen Menschenhand sich nicht betheiligt hat. Der Feuerstein findet sich bekanntlich in verschiedenen äusseren Gestaltungen: knollig, kugelig und in Platten. Gewöhnlich sind diese ganz unregelmässig und erlangen dann keine Beachtung; mitunter aber nehmen sie eine mehr bestimmte Form an und diess scheint insbesondere in der Picardie der Fall zu sein, wodurch sie, aber erst in allerneuester Zeit, die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. Man hat dann weiter unter diesen Naturspielen diejenigen, die unter sich in gewissen Formen übereinkommen, von den andern ausgesondert und ihnen bestimmte Deutungen zu geben versucht. Immerhin aber gehört doch schon eine ziemliche Begabung an Fantasie und Vorliebe für's Wunderbare dazu, bis man dahin gelangt, in diesen roh geformten Stücken Werkzeuge der menschlichen Hand sehen zu wollen. Den Arbeitern in den Sandgruben, obwohl aus täglichem Gebrauche mit Hacken, Keilen und Messern wohl bekannt, ist es nicht in den Sinn gekommen unter den Feuersteinknollen solche Instrumente oder überhaupt nur Manufakte sehen zu wollen, und auch den Geologen ist es zu rathen, von einer solchen unmotivirten Vorstellung endlich einmal abzustehen und sich besser begründbaren Beschäftigungen zuzuwenden. Ich wiederhole es, ohne irgend ein Bedenken im Rückhalte zu haben, dass ich in diesen scheinbar geformten Feuersteinknollen nichts weiter als Naturspiele sehe.

Weiter ist aber auch noch bemerklich zu machen, dass selbst dann, wenn die erwähnten Feuersteinbildungen in der Picardie, sich, wie es freilich nicht der Fall ist, als Handarbeiten

des Menschen ausgewiesen hätten oder wenn solche späterhin etwa noch entdeckt werden sollten, doch ihre Gleichalterigkeit mit den Mammuths und Nashörnern nichts weniger als ausgemacht wäre. Es gilt allerdings bei den Geologen, die sich mit Untersuchungen in der Picardie beschäftigten, als allgemeine Annahme, dass dort die antediluvianischen Säugthierreste noch auf primitiver Lagerstätte erhalten sind. Dagegen aber spricht erstlich der Umstand, dass man daselbst nicht etwa wie bei Cannstadt ganze Skelete beisammen gefunden hat, sondern meines Wissens immer nur vereinzelte Theile derselben; für's Andere, und zwar noch entschiedener, spricht dagegen, dass zugleich mit ihnen zahlreiche Land- und Süsswasser-Conchilien vorkommen, die sämmtlich mit den lebenden der Umgegend identisch sind. Da nun aber unsere lebenden Conchilien und die Mammuths (zugleich mit ihren sonstigen Begleitern) zwei verschiedenen Zeitaltern angehören, so zeigt die Vermengung beiderlei Ueberreste miteinander an, dass die antediluvianischen Säugthier-Ueberreste der Picardie nicht mehr in ihrer primitiven Lagerstätte eingebettet sind, sondern durch eine spätere Katastrophe eine sekundäre Ablagerung erlitten haben. Ihr Vorkommen mit andersartigen Organismen beweist also keineswegs, dass sie miteinander zu gleicher Zeit gelebt haben. Den wilden Urmenschen der Picardie kann ich desshalb keine reale Existenz zuerkennen, sondern sehe in ihnen nur gespenstische Gebilde einer allzu lebhaften Einbildungskraft.

Damit wäre diese verwunderliche Geschichte abgethan, wenn nicht ganz neuerlich und mir völlig unerwartet einer der bedeutendsten Palaeontologen Frankreichs, Lartet[3], von einer andern Seite her die Existenz antediluvianischer Menschen hätte begründen wollen. Er hat nämlich an mehreren Knochen und Geweihen aus den Sandgruben der Picardie, so wie aus gleichalterigen Ablagerungen am Canal de l'Ourcq bei Paris „Ein-

(3) Quart Journal of the Geol. Society Nr. 64 (November 1860).

schnitte", theils mit einfachen, theils mit gezackten Rändern wahrgenommen, von denen es ihm vorkommt, als könnten sie nur von Menschenhand und zwar aus einer Zeit, wo diese Knochenreste noch im frischen Zustand waren, herrühren. Mich aber will es abermals bedünken, als hätte man für einen einfachen Vorgang keine befremdlichere Erklärung als die eben erwähnte ersinnen können. Mir kommt es weit wahrscheinlicher vor, dass diese angeblichen Einschnitte nichts weiter als später entstandene Risse oder Sprünge sind, die theils durch früheres gewaltsames Herumwerfen der Knochen, theils beim schnellen Versetzen derselben aus ihren unterirdischen Lagerstätten in die Sonnenhitze entstanden sein dürften. Wie es sich aber auch mit dem Ursprunge dieser Risse — was mir ohnedies höchst gleichgiltig ist — verhalten möge, so kann ich doch der von Lartet gegebenen Deutung derselben, trotz der grossen Hochachtung, die ich gegen diesen ausgezeichneten Palaeontologen hege, nicht beipflichten, da ihr jede Beweiskraft völlig abgeht[4].

Bei dieser Gelegenheit kann ich es nicht unterlassen, auch noch einige Worte über den in neuerer Zeit in Frankreich entdeckten **versteinerten Menschen** zuzufügen.

Es war im Jahre 1844, als Aymard, bekannt durch mehrere palaeontologische und antiquarische Arbeiten, es zur Veröffentlichung brachte, dass im mittlern Frankreich Ueberreste

---

(4) Wie ich soeben aus einem im Bulletin de la Société Vaudoise des sc. nat. (VI. p. 463) durch Morlot mitgetheilten Briefe ersehe, will es doch auch in Paris nicht recht mit der Anerkennung der neuen Entdeckungen vor sich gehen. Es wird zwar in demselben gerühmt, dass man sich jetzt in Paris viel damit beschäftige, doch wird dann folgende Klage beigefügt. „Si les publications sur ce sujet sont jusqu' à présent peu nombreuses cela tient en partie à ce que les savants officiels, l'état major géologique et archéologique, n'ose pas se lancer dans cette voie, la vérité leur fait peur, le progrès les effraie, les nouvelles découvertes ne sont pas accueillies avec faveur; — — il en résulte que les notes, mémoires, publications sur ce sujet n'ont pas un caractère véritablement scientifique."

zweier Menschen-Skelete (Schädel, Zahn, Knochen) auf dem Mont-Denise, in der Nähe des Puy-en-Velai, in einer vulkanischen Breccie, die für älter als einer der letzten Ausbrüche dieses erloschenen Vulkanes angesehen wird, entdeckt worden seien. Wenn auch gleich von Anfang an die Authenticität dieser Knochen von einigen Naturforschern bezweifelt wurde, so stimmte doch die Mehrzahl derselben in ihrer Anerkennung überein. Auf der Versammlung der englischen Naturforscher, die im Jahre 1859 zu Aberdeen in Schottland gehalten und überaus zahlreich, auch vom Prinzen Albert, dem Gemahl der Königin, besucht wurde, hielt Lyell einen Vortrag über diesen fossilen Menschen, woraus Nachstehendes das Wesentliche ist.

Lyell hatte in Begleitung von Scrope selbst die aufgefundenen Menschenknochen und ihre Lagerstätte untersucht und beide waren zu gleicher Meinung wie Hebert und Lartet, die ebenfalls dieselben Gegenstände in Augenschein genommen hatten, gekommen. Das Gestein, in welchem man diese Knochen fand, besteht aus zwei Parthien: die eine, in welcher keine Menschenknochen gefunden wurden, ist compakt und fein blätterig, die andere, aus welcher sie herstammen, ist leicht, weit mehr porös, nicht blätterig und lässt sich auf kein ähnliches Gestein am Mont-Denise zurückführen. Gedachte Geologen sind der Meinung, dass das porösere Gestein, welches sich nach Farbe und mineralischer Zusammensetzung, wenn auch nicht nach seiner Struktur, auf mehrere Gesteine alter Breccien des Mont-Denise bezieht, diese selbst zum Ursprunge haben könnte, indem es von diesen abgelöst und von Neuem abgesetzt worden sei, so dass es als ein regenerirtes Gestein aus einer weit neueren Zeit herrühren dürfte.

Aus diesem Sachverhalt schliesst Lyell mit Recht, dass derselbe es nicht zur Evidenz bringen lasse, dass der Mensch Zeuge der letzten vulkanischen Ausbrüche im mittleren Frankreich gewesen sei. An dieser Erklärung muss aber um so mehr festgehalten werden, als nicht einmal die Richtigkeit des Fundes constatirt werden kann, indem kein wissenschaftlicher Beobachter

die Einlagerung der Menschenknochen in der angegebenen Lokalität gesehen hat. Mit dem antediluvianischen oder praeadamitischen Menschen des mittlern Frankreichs hat es also ebenso wenig Grund als mit irgend einem andern der aus dieser Kategorie angeführten früheren Fälle. Indess die Leichtgläubigkeit und Wundersüchtigkeit des grossen Publikums wird sich auch fernerhin, trotz der Zurückweisung aller Beispiele, die bisher zu Gunsten der Entdeckung versteinerter antediluvianischer Menschen aufgeführt wurden, nicht abhalten lassen, jedem ferneren Berichte über solche Funde von neuem Glauben zu schenken.

Was bei Vielen der Auffindung mangelhafter steinerner Werkzeuge und unvollkommener Wohnungsstätten von Menschen aus älterer Zeit ein ganz besonderes Interesse verliehen hat, ist die weitverbreitete Meinung, als könnte man hieraus den primitiven rohen Zustand des Menschengeschlechtes thatsächlich nachweisen. Wie trivial und zugleich historisch unrichtig eine solche Auffassung ist, diess habe ich in meiner „Geschichte der Urwelt" mit hinreichenden Argumenten dargethan und brauche desshalb hier an diesem Orte kein Wort weiter hierüber zu verlieren [5].

---

(5) Nachschrift. Die Verspätung des Abdruckes dieses Aufsatzes gibt mir Gelegenheit demselben nachträglich eine Erklärung, die neuerdings Elie de Beaumont über die Ansichten von B. de Perthes ablegte (Compt. rend. LII. Nr. 22 Jun. 1861) beizufügen. Er sagt nämlich: „was die Feuerstein-Hacken in den Thälern der Somme, der Seine und andern anbelangt, scheine es ihm bis jetzt nicht erwiesen, dass irgend eine dieser Hacken oder irgend ein anderes Produkt der menschlichen Industrie aus dem nicht umgestürzten Diluvialgebiete (terrain diluvien non remanié) ausgegraben worden sei."

Historische Classe.

Sitzung vom 15 Juni 1861.

Herr Muffat hielt einen Vortrag

„über die Versuche Herzogs Wilhelm IV. von Bayern, die Kaiserwürde zu erlangen."

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 6. Juli 1861.

Herr Beckers hielt einen Vortrag

„über die Stellung der Philosophie zu den exacten Wissenschaften."

Heinrich Ritter in Göttingen hat am Schlusse seiner Besprechung des ersten Bandes des Schelling'schen Nachlasses die treffende Bemerkung gemacht, dass man das uns hier Gebotene nicht aus der Hand legen könne, ohne wieder einmal einen grossen Ueberblick über die Aufgaben des menschlichen Geistes gewonnen und damit auch neue Hoffnung und frischen Muth geschöpft zu haben, sich an diese Aufgaben in ihrer ganzen Grösse zu wagen. Wollte man, fügt er hinzu, die uns hierdurch in Aussicht stehenden Güter mit dem Kleinmuth unserer Zeit vergleichen, so dürfe man nicht sehr der Kenntniss der Einzelheiten sich rühmen, in welcher wir — das sei wahr — nicht unbedeutende Fortschritte gemacht haben. Kritischer wohl seien wir geworden, aber auch zaghafter.

Ja gewiss, Ritter hat nur zu sehr Recht, unsere Zeit ist, was die letzten und höchsten Fragen der Wissenschaft anbelangt, auf dem besten Wege, immer muthloser und verzagter zu werden, mit immer entschiedenerer Resignation an dem, was allein eigentliches Wissen in letzter Instanz heissen kann, zu verzweifeln, oder ihm doch nur in seiner grössten Verflachung und in seinem dilettantenhaftesten Gebahren zu huldigen. Selbst in dem allgemeinen Rufe nach lediglich exacter und handgreiflicher Wissenschaft, der in der Gegenwart so laut erschallt, und nicht minder auch in den Verirrungen des modernen Materialismus und Pantheismus tritt uns nur die geheime, wenig verhüllte Scheu entgegen vor jeglicher Beschäftigung mit Fragen und Problemen, die über das gewöhnliche Bewusstseyn hinausliegen. Bequem ist es freilich, der ganzen Geistesarbeit, die an die Lösung jener Fragen geknüpft ist, sich von vorneherein zu entschlagen, bequem, nicht um eine Handbreit über die empirische Beobachtung, über das bloss Thatsächliche hinauszugehen, überaus bequem, durch das ganze grosse Capitel vom Geiste geradezu einen Strich zu machen und statt seiner das andere vom Stoffe einzuschalten.

Auch der Pantheismus kann sich rühmen, für immer von jenen quälerischen Fragen sich emancipirt zu haben, welche die drei grossen Gegenstände alles menschlichen Glaubens und Wissens umfassen — Gott, Freiheit und Unsterblichkeit. Und dennoch erscheint derselbe im Geiste eines tiefsinnigen, charaktervollen Denkers, wie ihn z. B. Spinoza erfasst und durchgeführt, anderen, leichtfertigen Verirrungen auf diesem Gebiete gegenüber, noch als eine ehrwürdige Lehre, die das der Menschheit Höchste und Heiligste nur aufgibt, um ein nach ihrer Ueberzeugung noch Höheres und Umfassenderes zu erreichen. Es ist am Ende doch nur die allgemeine Vergeistigung der Dinge, die der wahrhaft speculative Pantheismus als sein letztes und höchstes Ziel anstrebt, und deren Zauber so viele hochbegabte und edlere Gemüther dafür eingenommen und unwiderstehlich mit sich fortgerissen hat.

Was aber diesem Zustand gleichsam geistiger Berauschung nachgesehen werden kann, das erscheint nicht in gleichem Maasse entschuldbar bei der nur allzu nüchternen Geistesverfassung, in welcher sich diejenigen befinden, die mit bewusstester Absicht das ganze Gebiet entweder des Geisteslebens überhaupt, oder doch das aller transscendentalen Fragen von ihrer Forschung ausschliessen, in welchem letzteren Falle auch allein, wie neuerlich behauptet wurde, die Philosophie zur Würde einer exacten Wissenschaft gelangen könne. Denn darum handle es sich jetzt, dass auch die Philosophie in die Reihe der exacten Wissenschaften trete und nicht fürder mit unfruchtbaren Untersuchungen sich beschäftige und in Träumereien sich verliere.

Das war natürlich ganz ein Wort im Sinne jener Naturforschung, die ja ohnehin längst, wie bekannt, ihr Anathem über die Philosophie, als eine bisher nichts weniger als exacte Wissenschaft, ausgesprochen. Und darum begrüsste auch Schleiden in Jena vor einiger Zeit eine damals erschienene Metaphysik, deren Verfasser der Kantisch-Fries'schen Schule angehört, öffentlich als eine bis jetzt noch nicht dagewesene Erscheinung auf dem Gebiete der Philosophie; denn hier zum erstenmal stehe man auf dem Boden einer exacten Wissenschaft, die von Beobachtung wirklicher Thatsachen ausgehe, für diese Beobachtung auch ihre festen Regeln habe und an der Hand jener Thatsachen bis zu dem Punkte fortschreite, wo sie sagen müsse: hier fehlen dem Menschen die Organe, um weiter hinauszugreifen.

Nur Schade, dass diese Organe gerade da zu Ende gehen, wo es sich um das wahrhaft Wissenswerthe handelt, und dass der Beweis, der für diese Unzulänglichkeit unseres Erkenntnissvermögens geführt wird, auch hier, wie überall, bis jetzt ein lediglich subjectiver geblieben, der weit entfernt ist zu der Aeusserung zu berechtigen, der wir bei Schleiden begegnen: dass, wer von nun an nicht in dieselbe Bahn, wie Apelt — so heisst der (inzwischen verstorbene) Verfasser der erwähnten Metaphysik — einlenken wolle oder könne, dessen Arbeit gehöre hinfort gar nicht mehr zur Philosophie, sondern zu den

vor-Kantischen Versuchen, die sich zu der wahren Philosophie so verhielten, wie Schülerarbeit zum Mannesstudium.

Wäre dem wirklich also, dann könnte man füglich den ganzen Fortschritt der neueren Philosophie, deren eigentliches Ziel im Grunde doch nur die Gewinnung eines realen oder positiven speculativen Wissens war, ignoriren und namentlich auch von Schelling's letztem System völlig Umgang nehmen, da dieses sich ja ebenfalls nur wie Schülerarbeit zum Mannesstudium verhalten könnte. Denn Schelling's Methode hat allerdings nicht die mindeste Verwandtschaft mit der Fries-Apelt'schen, und auch von einem Verzichtleisten auf die Erkenntniss von allem, was nicht in den Bereich der exacten Beobachtung fällt, ist bei ihm keine Rede.

Umsonst hatte gerade dieser Forscher schon vor langer Zeit in seiner Schrift gegen Jacobi und in seinem Sendschreiben an Eschenmayer über den schmählichen Rückzug des menschlichen Geistes auf das Gebiet des blossen Vernunftglaubens aus speculativem Unvermögen und über das sich noch brüsten damit in der nachdrucksvollsten, einschneidendsten Weise sich ausgesprochen — und erklärt: Es sei Angelegenheit der Menschheit, dass jener Glaube, der bis jetzt bloss Glaube war, sich in wissenschaftliche Erkenntniss verkläre. Der Mensch solle nicht stillestehen, sondern wachsen in Vollkommenheit der Erkenntniss, bis er ähnlich werde seinem Urbild. Wer behaupte, dass jenes Ziel nicht nur etwa jetzt oder in den nächsten Zeiten, sondern schlechthin und an sich unerreichbar sei, der nehme allen wissenschaftlichen Bemühungen ihre höchste, ihre letzte Richtung. Von dem Augenblick an, da der Gegenstand hinweggenommen wäre, durch den allein der menschliche Geist wahrhaft ausser sich gesetzt und über sich selbst gehoben werde, ginge die Weissagung in Erfüllung, dass die Wissenschaft nichts mehr erkennete, als Gespenster. Vergeblich bemerkte Schelling schon damals: zu sehr sei in unserer Zeit der wissenschaftliche Geist angeregt, als dass sich eine solche, den Menschen entadelnde Lehre mit der offenen Freiheit,

wie diess von Jacobi geschehen, noch ankündigen dürfe, und nichts helfe es auch, wenn zum Beweise einer solchen Meinung, wie einst Samuel's Geist zu Endor, so jetzt Kant's Buchstabe von den Todten heraufbeschworen werde.

Das ist nun alles rein vergessen und man entblödet sich nicht, uns dieselbe Entsagung, wie damals, auf alles wahrhafte Wissen von Gott und göttlichen Dingen in der naivsten Weise zuzumuthen. „Es gibt", so lesen wir in der von Schleiden so hochgerühmten Metaphysik (S. 481), „es gibt zwar etwas Höheres in und über uns, das ist kein Phantom, sondern eine nothwendige Ueberzeugung unserer Vernunft — eine Ueberzeugung, zu der die menschliche Vernunft kommen muss, weil sie die Schranken ihrer eigenen Erkenntniss erkennt und ihr desshalb das unbeschränkte Seyn der Dinge an sich selbst entgegenstehen muss. Hier trennen sich aber die Wege. Einige meinen durch Wissenschaft zu diesem Seyn der Dinge an sich gelangen zu können, andere halten dafür, der Wissenschaft sei der Weg dahin versperrt, der Mensch besitze zwar eine unmittelbar gewisse Ueberzeugung von dem Daseyn dieses Höheren, aber ohne Anschauung und ohne Beweis. So tritt Glaube und Wissenschaft einander entgegen. Wir (sagt Apelt) entscheiden uns nun rücksichtlich der Erkenntniss dieses Höheren für den Glauben gegen die Wissenschaft, zugleich aber auch dafür, dass der Glaube in unserer eigenen Brust geboren und nicht von aussen überliefert werde." Und so lesen wir denn auch am Schlusse des Werkes (S. 698) ein ganz erbauliches Glaubensbekenntniss unseres in Allem so exacten philosophischen Forschers — aber mit dem ausdrücklichen Beisatze, nur als „Grundgedanken der religiösen Dichtung" — mit den Worten beginnend: „Wir glauben an Einen Gott, den heiligen Schöpfer der Welt, den einen Vater aller Menschen, den wir nur im Geiste verehren, wir glauben an die Gemeine der Heiligen, das ist an die Geisteswelt als das unsichtbare Reich Gottes" u. s. w. Endlich auch heisst es: „Wir hoffen im ewigen Leben zur ewigen Seligkeit zu gelangen, denn selig ist,

wer vollkommen reines Herzens ist und darum den Frieden Gottes in sich trägt.“ Und dazu wird noch bemerkt: jede andere Ausführung und Wahl der Bilder enthalte willkürliche Gleichnisse einer beliebigen Dichtung, die nicht als ewige Wahrheit vorgeschrieben werden sollte. —

Diess also ist die neue Weisheit des Tags, die uns Glaubenssätze, wie wir sie etwa gerade so in dem nächst besten populären Erbauungsbuche finden könnten, als das Schlussresultat ihres ganzen Speculirens bietet und dessenungeachtet als die Repräsentantin der allein wahren Wissenschaft, ja als eine Art von Mustersystem einer exacten Philosophie gepriesen wird.

Es ist aber eben diese, von der Naturforschung jetzt grossentheils adoptirte Ansicht, dass alles Heil nur in exacter Wissenschaft beruhe und auch die Philosophie nur in soweit auf Beachtung und Anerkennung zählen dürfe, als sie sich einigermassen den exacten Wissenschaften in ihrer Behandlungsweise nähere, das grösste, ja das Haupthinderniss, welches sich einer unbefangenen Aufnahme und Würdigung jeder tieferen Philosophie entgegenstellt, und es verlohnt sich darum wohl der Mühe, auf die Prüfung dessen, was von der Philosophie als wirklicher Wissenschaft in der Gegenwart mit Recht zu fordern und was nicht, des näheren einzugehen.

Vorerst nun ist selbstverständlich, dass, wenn es sich mit der Philosophie und dem, was sie zu leisten vermag, wirklich so verhielte, wie Apelt meint, Jacobi dann allerdings mit seiner Leugnung der Möglichkeit alles wahrhaften Wissens Recht gehabt hätte, und in der That nichts nutzloser seyn könnte, als sich mit vergeblichem Forschen nach Dingen abzumühen, von denen man, wie behauptet wird, ja doch im Grunde nie etwas eigentlich gewusst, noch jemals etwas werde wissen können. Es genügte dann einfach der Glaube, sei es nun der Vernunftglaube oder irgend ein Autoritätsglaube.

Aber auf alles eigentliche Wissen von dem, was über die empirische Erfahrung und Anschauung hinausgeht, bloss darum verzichten, weil hiezu die sogenannte exacte Wissenschaft nicht

ausreicht, und keine sonst, als nur diese, als wirkliche Wissenschaft anerkennen wollen, heisst nichts anderes, als thörichter Weise verlangen, dass es für alles Wissen und Erkennen nur einen und denselben Maasstab gebe, und kömmt dem Begehren gleich, dass, was man nur mit dem Ohre hören kann, auch mit dem Auge soll sehen oder mit den Händen soll greifen können, widrigenfalls man allem Hören die Berechtigung absprechen wollte, als wirkliche Sinneswahrnehmung zu gelten.

Muss aber auch die Philosophie den Titel einer exacten Wissenschaft im Sinne der empirischen Naturwissenschaft von sich ablehnen, weil diesen von ihr zu fordern ein Unverstand ist, indem sie es mit der Eruirung von ganz anderen Thatsachen, als den unmittelbaren empirischen, zu thun hat, mit Thatsachen, die in ihrem tiefsten Grunde nur dem Gebiete des Geistes und der Freiheit angehören und desshalb aller exacten Beobachtung spotten, — so ist sie nichtsdestoweniger eine Wissenschaft im strengsten Sinne des Wortes, nur dass ihre Wege andere sind und seyn müssen, als jene, welche die empirischen und selbst die mathematischen Disciplinen zu verfolgen haben.

Denn Gegenstand exacter Beobachtung können überhaupt nur äusserlich erkennbare Thatsachen seyn, die nach nothwendigen Gesetzen verlaufen. Die diesen äusseren Thatsachen zu Grunde liegenden inneren Thatsachen und deren Gesetze entziehen sich schon jeglicher exacten Beobachtung im Sinne des Empirikers. Wir beobachten die verschiedenen Wirkungen der dynamischen und mechanischen, der chemischen und organischen Kräfte. Eine unermessliche Fülle einzelner sinnlich wahrnehmbarer Thatsachen entfaltet sich vor unserem geistigen Blicke. Durch Induction und Analogie gelangen wir dahin, sie mehr oder minder unter allgemeine Gesichtspunkte zu ordnen und die sie beherrschenden Gesetze ausfindig zu machen. Aber vor jeder Frage nach den innersten Gründen jener Thatsachen und Gesetze muss die exacte Forschung verstummen. Namentlich aber an der Schwelle des Organischen, wo durch die allgemeine, nothwendige Entwicklung schon das Princip der

individuellen Freiheit hindurchbricht und von Stufe zu Stufe eine immer grössere Macht und Bedeutung sich erringt, hört alles Verständniss für einen grossen Theil selbst der sicht- und greifbaren Vorgänge für sie auf. Der Zweckbegriff, der in jedem organischen Gebilde der dasselbe beherrschende ist, liegt schon unendlich weit über alle exacte Beobachtung und deren Gesetze hinaus. Warum aus diesem Samenkorn, aus diesem Fruchtknollen gerade nur diese bestimmte, ganz eigenthümlich gestaltete und organisirte Pflanze hervorgehen könne und müsse, das hat keine, noch so genau beobachtende Pflanzenphysiologie an's Tageslicht gebracht. Es liegt eine ganze Welt von Phänomenen vor uns und zwar gerade der bedeutungsvollsten, die durch kein noch so feines physikalisches Instrument und durch keine noch so sorgfältige chemische Analyse zur Erklärung und Erkenntniss gebracht werden können. Die exacte Forschung hat überhaupt keine Antwort auf die Frage, warum es auch Erscheinungen in der Welt gibt, die sich aus keinem der bekannten Naturgesetze erklären lassen, warum mit dem Princip der Nothwendigkeit auch fast überall ein Princip der Freiheit Hand in Hand geht. Sie weiss darauf so wenig eine Antwort zu geben, als ein einseitiger, exclusiver Rationalismus, der alles nur aus purer Vernunft erklären möchte, auf die Frage: warum es auch ein Irrationales in der Welt gebe. Denn mit der Erklärung des Rationalen hat es überall keine Noth; aber das Irrationale war von jeher der Stein des Anstosses und ist es noch bis zur Stunde für jede Philosophie, die nicht bis zur Erkenntniss des Freiheitsprincips hindurchgedrungen.

Nicht dass mit diesem allein die Philosophie aufzubauen, soll damit gesagt seyn, nur dass ohne dasselbe kein wahrhaft positives speculatives Wissen sich erzielen lasse, — diess ist der Sinn der Behauptung, wie sie neuerlich von Schelling ausgesprochen worden. Das Nothwendige, das nicht Nichtzusetzende, das Rationale und Allgemeingültige ist auch für die Philosophie, wie für jede Wissenschaft, der leitende Faden der

Ariadne, an dem sie allein durch das grosse Labyrinth menschlicher Forschung fortschreiten kann, ohne befürchten zu müssen, sich in's Endlose zu verlieren und auf die gefährlichsten Irrwege zu gerathen. Darum auch bedarf sie eben so sehr, wie die exacte empirische Forschung, einer strengen wissenschaftlichen Methode und sogar einer besonderen Wissenschaft, die der positiven speculativen Erkenntniss erst den Weg bahnt. Es ist diess nach Schelling die negative oder rein rationale Philosophie, die keinen anderen Zweck hat, als sich derjenigen Mittel zu versichern, deren es, in Ermanglung der Vortheile der exacten empirischen Beobachtung bedarf, um nicht minder, als diese, ein festes, vor jedem ferneren Umsturz gesichertes, und zwar an Grossartigkeit und Umfang alle anderen weit überragendes wissenschaftliches Gebäude aufzuführen. Ob die Ausführung eines solchen Gebäudes möglich, lässt die negative Philosophie vorerst ganz dahin gestellt seyn; sie ist nur bestrebt, den Grundriss dazu zu entwerfen, seine Fundamente auszumessen und das ganze geistige Gerüste vorzuzeichnen, mittelst dessen allein es möglich ist, den Bau emporzuführen. Das Material zum wirklichen Ausbaue dagegen kann sie nicht wieder aus dem denkenden Geiste allein nehmen, dazu gehören noch andere, nämlich positive Elemente, und diese kann sie nur in der Erfahrung suchen, aber nicht in jener vereinzelten sinnlichen, die den empirischen Wissenschaften ihren Stoff bietet, sondern in der gesammten Erfahrung, die alle einzelnen Erfahrungen umfasst.

Was aber die rationale Philosophie betrifft, so wird diese, wenn sie in ihrer vollen Reinheit zur speculativen Durchführung gelangt, statt hinter den exacten Wissenschaften zurückzubleiben, diese vielmehr an Schärfe und Evidenz noch weit übertreffen, ja allein erst der Gewissheit, welche jene gewähren, den wahren Halt, den sie in sich selbst unmöglich haben können, durch Zurückführung auf ihre letzten Gründe verschaffen. Denn selbst die Mathematik, welche allgemein für die gewisseste aller Wissenschaften gilt, steht zur rationalen Philosophie in einem untergeordneten Verhältniss, was namentlich Schelling

in seinen letzten Untersuchungen ausführlich zu zeigen gesucht hat.

Denn wenn die Mathematik auch reine Vernunftwissenschaft ist und ihr in Folge der Denknothwendigkeit, die ihre ganze Entwicklung beherrscht, eine apodiktische Gewissheit zukommt, so wirkt in ihr die Vernunft doch nur erst als bloss natürliches Erkenntnisvermögen, dessen Functionen nicht frei, sondern von gewissen Voraussetzungen abhängig sind. „Wo es sich", sagt nun Schelling (I. 265 — 66), „dieser Voraussetzungen zwar bewusst ist, aber ohne sie begriffen zu haben, wie in der Mathematik, entsteht eine Art von Wissenschaft, aber in welcher die Vernunft doch nicht völlig bei sich selbst ist, weil sie, wie Platon bemerkt, Voraussetzungen zulässt, und z. B. das Gerade und Ungerade, Figuren überhaupt, drei Arten von Winkeln und noch anderes annimmt, worüber die Inhaber dieser Wissenschaft weder sich selbst noch andern Rechenschaft geben. Auch in diesen Uebungen oder Künsten, wie er sie nennt (denn Wissenschaften will er sie nicht nennen), ist nach Platon die Vernunft, aber nicht die selbstherrliche, nicht der unmittelbar wirkende Nus, sondern der bloss durchwirkende, Dianoia, und wohl vermögen sie, zu dem Intelligiblen, nur der Vernunft selbst Zugänglichen zu ziehen, sie zwingen die Seele, oder gewöhnen sie, des Denkens selbst sich zu bedienen, um zur Wahrheit selbst zu gelangen, ohne dass sie selber diese zu erreichen im Stande wären. Denn solange sie die Voraussetzungen stehen lassen, ohne zu dem, was nicht mehr Voraussetzung, sondern das Princip selbst ist, sich zu erheben, träumen sie wohl von dem Seienden (dem eigentlich Intelligiblen), aber es zu sehen, mit wachenden Augen zu sehen, vermögen sie nicht. Nur wo der Nus durchaus selbstwirkend Stoff wie Form von sich selbst nimmt, ohne durch Fremdartiges ausser sich gezogen zu seyn, entsteht Episteme, die eigentliche, das Intelligible und das Princip selbst erreichende Wissenschaft. Diese also ist das unmittelbar dem Nus Folgende, nach ihr ist die Dianoia, in der ja der Nus auch noch ist, nur nicht in seiner Reinheit."

Und an einer andern Stelle (I. 296), wo Schelling von derjenigen Wissenschaft spricht, welche, wie die reinrationale Philosophie, die im höchsten Sinne deductive sei, sofern nach gefundenem Princip es ihr gelinge, alles andere von ihm abzuleiten, bemerkt er hiezu, dass unter die deductiven Wissenschaften im Allgemeinen zwar auch die insbesondere demonstrativ genannten (die mathematischen) gehören, dass diese jedoch sich gewisse Grenzen setzen, die sie nicht überschreiten; ihre Ausgangspunkte seien Definitionen auch in dem Sinn wie Begrenzungen (ὁρισμοί), die sie sich selbst geben, um nicht auf das zu gerathen, wovon keine Deduction mehr möglich ist. Dafür haben diese Wissenschaften auch nicht den unbedingten Verstand der Sachen, sondern nur von diesen Grenzpunkten an, und eben darum gehe auch die entwickelnde Kraft des Inhalts nicht vom Gegenstande selbst aus, sondern falle bloss in das Subject und bewirke doch nur bedingte Ueberzeugung. Ableitend dagegen und zwar vom höhern, vom unbedingten Princip sei die höchste Wissenschaft.

Und indem Schelling sodann im ferneren Verlaufe seiner Entwicklungen (I. 375—76) diese höchste Vernunftwissenschaft als das innerlich durchaus nothwendige System eines objectiven Rationalismus, als reine Vernunftwissenschaft sowohl vermöge dessen, woraus sie schöpft, als was in ihr das Schaffende ist, und insofern auch als rein apriorische Wissenschaft bezeichnet und hinzufügt, dass sie in allen diesen Beziehungen unter den philosophischen deductiven Wissenschaften die den demonstrativen am meisten sich nähernde sei, führt er ihr Verhältniss zu diesen noch weiter, wie folgt, aus: „Sie ist der Mathematik gleichartig schon durch das Allgemeine, was von letzterer Aristoteles sagt, dass sie, was in einer Figur, z. B. dem rechtwinkeligen Dreieck bloss *potentiâ* ist, wie das Verhältniss der Hypotenuse zu den Katheten, dass sie diess findet, indem die Denkthätigkeit (ὁ νοῦς ἐνεργήσας) es zum Actus erhebt, und dass sie auf solche Weise das ihr Zuständige erkennt. Darin also sind sich beide gleich. Es versteht

sich dabei von selbst, dass jenes Ueberführen in Wirklichkeit doch nur im Denken geschieht, und das Wirkliche stets nur das durch die Möglichkeit Bestimmte ist; der Sinn keines Satzes in der Geometrie ist, dass dem wirklich so sei, sondern dass es nicht anders seyn könne, und das Dreieck z. B. nur so möglich ist, woraus freilich folgt, dass es auch so seyn wird, wenn es ist, aber keineswegs dass es ist, was dabei vielmehr als ganz gleichgültig betrachtet wird. Aber eben hier, wo das Verhältniss der ersten Wissenschaft zu den mathematischen zur Sprache kommt, wird es nun auch nöthig seyn zu sagen, wie weit diese Gleichheit geht, wie weit nicht. Wenn es sich mit der Mathematik so verhält, wie wir oben gezeigt, dass sich die Geometrie z. B. nur mit dem möglichen, nicht mit dem wirklichen Dreieck beschäftigt, so hat Aristoteles mit Recht zwischen bloss potentieller und actueller Wissenschaft unterschieden, und es wird die Mathematik unstreitig ganz unter den Begriff der ersten fallen; von der Philosophie aber, auch sofern wir sie auf die erste Wissenschaft beschränken, wird diess nicht ebenso unbedingt gelten können. Wer diess behauptete, müsste ihr zugleich nehmen, was allein sie von der Mathematik unterscheidet, die Usia, oder dass sie nicht mit dem blossen Seienden sich beschäftigt, sondern mit dem, was das Seiende ist. Die Mathematik hat keine Usia, weder im Allgemeinen noch im Einzelnen. Nicht im Allgemeinen: denn sie hat überhaupt kein Ziel, kein Letztes, und scheint, keine geschlossene, sondern eine ihrer Natur nach grenzenlose Wissenschaft zu seyn, ein Mangel, den schon Proklos eingesehen zu haben scheint und auf seine Weise zu heben sucht. Nicht im Einzelnen: sie kennt kein Dieses (kein τόδε τι), sie beschäftigt sich nicht mit diesem Dreieck, sondern mit dem allgemeinen. Ist also auch die erste Wissenschaft bloss mit dem Möglichen beschäftigt, so kann diese Gleichheit nur eine formelle seyn und nicht auf den Inhalt sich erstrecken. Der Grund ist, dass der Kreis des Möglichen für die erste Wissenschaft ein anderer und ungleich grösserer ist, als für die Mathematik; denn in dem,

was der ersten zu Grunde liegt, ist nicht bloss das Seiende, Hylische (die Mathematik ist ganz in diesem), sondern auch das was das Seiende ist gehört mit zur Potenz." (I. 376 — 78.)

Diese genaue Bestimmung des Verhältnisses der Mathematik zur reinrationalen Philosophie, die Schelling auch die erste oder negative im Gegensatze zu der über sie hinausgehenden zweiten oder positiven nennt, ist vom höchsten Gewichte, aber die hierauf bezügliche Stelle, wenn sie nicht in ihrem ganzen Zusammenhange erfasst wird, auch keine so leicht verständliche, wesshalb wir zu ihrer Erklärung noch Folgendes beifügen wollen.

Schelling sagt, die Mathematik falle ganz unter den schon von Aristoteles erfassten Begriff einer bloss potentiellen Wissenschaft, d. h. einer solchen, die es nicht mit wirklichen, sondern bloss möglichen, nur nicht nicht zu denkenden Seynsbestimmungen, und darum mit blossen Allgemeinbegriffen und deren reiner Denknothwendigkeit zu thun habe. Das bloss Mögliche, Allgemeine und Denknothwendige zu erforschen, sei nun, setzt Schelling hinzu, allerdings auch die Aufgabe der negativen oder rein rationalen Philosophie, aber der negative Charakter, den sie demzufolge mit der Mathematik theile, sei doch nur ein solcher, der eine lediglich formelle, keine materielle Gleichheit begründe, indem es sich in der Mathematik nur um eine Wissenschaft des Denknothwendigen innerhalb eines beschränkten Kreises des Möglichen oder des blossen Seienden handle, die rein rationale oder erste Philosophie aber nicht diesen nur beschränkten Kreis des Möglichen, sondern den gesammten Inbegriff alles Möglichen, den ganzen Inhalt der Vernunft zum Object ihrer Forschung und überdiess noch die Aufgabe habe, über das blosse Seiende oder Hylische, unter welchem Schelling das von aller Wirklichkeit gleichsam noch entblösste, nur in der Idee Seiende, sohin das blosse Wesen der Dinge, das Grundstoffliche, das den Inhalt der blossen Allgemeinbegriffe bildet, versteht, also über die blosse *Essentia* bis zur Usia im Aristotelischen Sinne, *id est Substantia*,

folglich bis zum Begriffe der Substanz oder dessen, was das Seiende oder das Wesen ist, sich zu erheben. Bei diesem höchsten Punkte angelangt, habe die negative Philosophie ihr Ziel, das Denken sein Ende erreicht, indem es bis zu demjenigen Gegenstande hindurchgedrungen, welcher alles Denken übersteigt, nämlich bis zu dem schlechthin unzweifelhaften Seyn (I. 320). —

Diess also ist der Sinn jener vorhin angeführten Worte Schelling's, dass in dem, was der ersten Philosophie zu Grunde liegt, nicht bloss das Seiende, Hylische sei, in welchem die Mathematik sich ganz allein bewege, sondern dass auch das, was das Seiende ist, mit zur Potenz gehöre, d. h. ebenfalls noch in das Gesammtgebiet der reinen Denkmöglichkeiten falle, mit welchem es die negative Philosophie zu thun hat.

Als ein weiterer Unterschied, ja als der Unterschied der Philosophie von der Mathematik und insbesondere der Geometrie überhaupt wird im dritten Bande des Schelling'schen Nachlasses (S. 131) hervorgehoben, dass in der negativen sowohl wie positiven Philosophie der Beweis in keinem einzelnen Gliede gegeben, sondern ein stets fortschreitender sei. Denn schon die negative Philosophie unterscheide sich von der Geometrie dadurch, dass in ihr mit jedem Erlangten oder Gesetzten zugleich das Postulat eines Folgenden gegeben ist, und dass die Realität alles Vorhergehenden nur suspensiv ausgesprochen werden kann, weil sie auf einem Folgenden beruht: die erste Potenz ist nur, inwiefern auf sie die zweite, diese nur, insofern die dritte folgt; hingegen das erste Buch, ja der erste, zweite, dritte Satz des Euklides könnte für sich stehen, und würde wahr bleiben, auch wenn der menschliche Verstand nie über sie hinausgekommen wäre.

Zur unbedingten Gewissheit kann uns also nach Schelling nur diejenige Wissenschaft führen, die bis zur Erkenntniss des höchsten Princips und der von ihm abgeleiteten Principe oder mit anderen Worten, der letzten, reinen Potenzen und Ursachen

des Seyns hindurchgedrungen, nicht aber vermögen diess jene, die, wie die mathematischen, ungeachtet der sie beherrschenden reinen Vernunftnothwendigkeit, dennoch nur innerhalb eines beschränkten Gebietes sich bewegen und mithin bloss relative Gewissheit gewähren können. Und hierauf bezieht sich die Stelle in der „Abhandlung über die Quelle der ewigen Wahrheiten", wo Schelling gelegentlich von der nahe liegenden Meinung spricht, dass die Existenz Gottes eine ewige Wahrheit in demselben Sinne sei, in welchem $3 + 3 = 6$ eine solche ist, einer Meinung, der man, wie er beifügt, sich doch vielleicht ebensowohl versucht finden könnte zu widersprechen, wie jener Abt eines Klosters, der den allzu eifrigen Lehrer, welcher sich hatte hinreissen lassen, zu sagen, Gottes Daseyn sei so gewiss, als dass 2 mal 2 vier sei, wegen dieses Ausspruchs zurechtwies, indem er hinzusetzte, Gottes Daseyn sei weit gewisser, als dass $2 \times 2 = 4$ sei. „Ich begreife vollkommen", sagt Schelling (I. 581), „wenn, wie ferner erzählt wird, die Zuhörenden über eine solche Aeusserung lachten, wie ich begreife, dass es auch jetzt noch Menschen genug gibt, die nicht begreifen können, wie etwas gewisser seyn könne, als dass $2 \times 2 = 4$ ist. Ohne den Ausdruck untersuchen zu wollen, ist gewiss, dass es Wahrheiten von verschiedener Ordnung gibt, und dass den Wahrheiten der Arithmetik und der Mathematik überhaupt schon darum nicht unbedingte Gewissheit beiwohnen kann, weil diese Wissenschaften, wie ich schon früher aus Platon angeführt, mit Voraussetzungen zu Werk gehen, die sie selbst nicht rechtfertigen, und damit, was deren Werth und Geltung betrifft, einen höheren Gerichtshof anerkennen; ferner weil sie vieles nur erfahrungsmässig wissen, z. B. von geraden und ungeraden, abgeleiteten und Primzahlen, für welche sie noch nicht einmal ein Gesetz des gegenseitigen Abstandes gefunden."

Dass es übrigens dazu, um die Philosophie zu einer Wissenschaft zu erheben, deren Wahrheit und Gewissheit die der exacten Wissenschaften noch beiweitem übertreffe, der Einschlagung eines anderen Weges, als der bisherigen, die nicht

zu diesem Ziele führten, bedürfe, unterliegt allerdings keinem Zweifel. Welches aber dieser neue Weg sei, und welcher Methode namentlich Schelling zuletzt noch innerhalb der rationalen Philosophie im bedeutsamsten Anschlusse an Platon und Aristoteles zu jenem Behufe sich bedient, und in welcher Weise er insbesondere die dialektische Methode des ersteren zum tieferen Verständniss und zu ihrer umfassenderen Ausbildung zu bringen versucht habe, — auf diess alles des näheren einzugehen, können wir uns hier um so füglicher erlassen, als wir bereits in unserer, in den Denkschriften der Akademie (I. Cl. IX. Bd. II. Abth.) erschienenen Abhandlung „über die Bedeutung der Schelling'schen Metaphysik" gerade diese Fragen einer ausführlichen Besprechung unterzogen haben.

Herr Conrad Hofmann

„über ein neuentdecktes mittelniederländisches Bruchstück des Garijn."

Vor einiger Zeit brachte mir Hr. Antiquar Max Brissel ein Pergamentblatt, in welchem ich ein Fragment der von *Jonckbloet* unter dem Titel *Roman van Karel den Grooten en zijne XII Pairs* (Leiden 1844) herausgegebenen mittelniederländischen Bearbeitung der im französischen Originale verlorenen oder doch noch nicht wieder aufgefundenen Fortsetzung des *Garin von Lothringen* (theilweise herausgegeben von P. Paris u. Edelstand Du Méril) erkannte, und zwar ein der Giessener Haupthandschrift des Werkes angehöriges. Das Blatt stimmt in allen Einzelnheiten, Zahl der Columnen, Zeilen, Format, Initialen, Ornamente (besonders in den merkwürdigen schwarzen An-

fangsbuchstaben jeder Spalte), endlich in der Sprache so genau zur genannten Handschrift, dass gar kein Zweifel darüber obwalten kann, dass es zu ihr gehört hat. Es wurde seitdem von Hrn. Direktor Halm für die hiesige Hof- und Staatsbibliothek erworben und ich beeile mich nun, diesen wichtigen Fund den Fachgenossen mitzutheilen. Denn wichtig ist er nicht bloss als neues Denkmal niederländischer Sprache, sondern noch mehr dadurch, dass er über die Frage, wie weit der Garijn fortgesetzt worden sei, Aufschluss gibt. Das Fragment gehört einem viel späteren Theile des Gedichtes an, als die bis jetzt bekannten.

Die Lesung des Blattes war auf der Rückseite, da es als Bücherdeckel gedient hat, theilweise schwierig, in vielen Fällen unmöglich. (Johannes Matthesius De vita, doctrina et morte Lutheri war hineingebunden.) Hr. Bibliothekar Dr. Föringer wandte ein Reagens an, wodurch manche Stellen, doch bei weitem nicht alle herauskamen. Ich gebe hiemit den Text unverändert, nur mit Interpunction, wo der Zusammenhang eine solche zulässt.

Ende Vrederijc heeft tsw't v'togen,
die in den arm was v'mogen,
Ende sloecht hem toten tanden toe,
Ende dandere versloegen doe
Sine cnapen, die met hem waren.
Ende doe liet Vrederec al in varen
Sine scepe ende sine galeiden.
Doe en woudi niet langer beiden,
Hi en si in die borg gegaen
Die her Wibrecht hadde laten staen
Open na siin wederkeren,
Dat menech ridder sal bereren;
Want wat hi vant, clene ẽ groet,
In die borch, dat sloechi doet.
Oec so vant hi, weet vor waer,

Alle die slotele hangende daer
Te Wibrechts hoeden, weet te voren,
Die ter borch toe behoren,
Dies si harde blide waren.
Die borch hebben sie te waren
Beset vter maten wale.
Doe dede Vrederec te dien male
Yoens teken steken boven
Om te makene die liede v'scouen.
Vrederec, die in Gardeterre
Aldus lach, en was nie erre,
Dat hi die borch dus heeft gewonnen.
Hi pensde hi sal te bat connen
Ende eer die stat gewinnen,
Want meer liede heeft hire binnen,
Danre bennen der stat sijn;
Want het hadse Fromondijn
Doen alle comen te Pharat,
Dus was onwarneert die stat
Niet dan van den portren daer
Diere hadden gewoent menech iaer
Ende die oec meer minden Yoene
Ende Rit. sinen sone,
Dan Fromondine ende Yrenen.
Dus mach si haer wel maken henen.
Smargens, als die dach ontspranc
Ende die lewerke sanc,
Na dat ons die ieeste segt,
Heeft Vrederec die porten belegt,
Ende alse die portwegeren quamen buten
Entie porten souden ontsluten
Om dat quec te latene ut,
So quamen sonder geluut
Vrederecs liede diese versloegen
Entie slotete met hem droegen,

Ende gingen op die porten saen
Ende staken daer op sonder waen
Des cōx. Yons baniere.
Des worden geware sciere
Die Grieken, diere binnen waren,
Ende seiden dat te waren,
Datsi verraden alle sijn.
Ende Vrederec, die hertoge fijn,
Dede in die straten roepen dat,
„Ware daer iemen in die stat,
b) Dat hi rume ende henen tie
Eer dat hem iet meer messcie.
Men salne laten rumen die stede;
Maer niet en machi dragen mede.“
Dus sijn die Griecken vte getogen,
Sere blide ende in hogen
Dat si dus haer lijf behouden,
Datsi node verliesen souden;
Maer niet so enwisten si dat,
Hoe dat si verloren di stat,
Maer si sijn alle wech gevloen
Ende Vrederec hi dede doen
Die stat besetten harde wale
Met sinen lieden altemale.
Die portren diere waren binnen,
Waren blide in allen sinnen
Dat die stat ware weder comen
Ane den co. Yoene den vromen
Diese eerstw'f maken dede.
Doe Vrederec hadde die stede
Wale beset, doe toech hi wt
Met sinen here overluut
Ende wouden varen na dat
Te stride wart vor Pharat.
Nu weet die keyserinne Yrene

Vor Pharat arde cleine
Wat dat haer nu nakende es.
In theer quamen, des sijt gewes,
Die verdrevene van Gardeterre
Dies Yrene was harde erre,
Alsi vernam dat si verloren
Hadde die goede stat vercoren
Ende vragede hoe dat es gesciet;
Maer haer engeen en wist niet.
Si seide dat men haer liete verstaen
Wie dat dat hadde gedaen.
Si seiden dat en (HS. dan) wisten si niet,
Maer op die porten men steken siet
Des cōx. Yons baniere.
Die keyserinne seide sciere:
„Hulpe! es nu Yoen in tlant,
So salt ons quaelec gaen in hant;
M' hoe mochte hi sijn comen,
Hoe soude hijt so saen hebben vernomen?
Dat en mach geensijns sijn."
Doe seide die grave Fromondijn:
„Suster, ic rade harde wale,
Dat die drussate voederinge hale
Tote bi Gardeterre.
Hi en sal niet sijn harde verre,
Hi en sal vernemen wale,
Hoe die saken sijn altemale."
„Dat wilic wale, seide Yrene,
Want gerne soudic weten tgene,
Wie dat hi es die man
Die so saen die stat wan."
Die marscalc gereidem twaren
Ende es ter voederingen geuaren
Met menegē man ten wapenen goet.
Ic segge v dat hi comen doet

c) Hagene ende perde mede
Die voeren souden dat scoenhede
Enten roef altemale
Die si wanen wennen wale.
Die marscalc es henen getogen
Met menegen man vermogen
In drien milen na Gardeterre
Dies hi lichte mach werden erre,
Want dor ene valeye, die hi leet
Daer hi ene montaenge omreet,
So quam onversien te waren
Vrederec op hem gevaren
Met sinen here dat scone was.
Her Vrederec, geloeft mi das,
Verkinde wel, dat voedereren
Waren, diere quamen geu'en
Vte den heere, dies hi was blide.
Die sine troeste hi te dien tide
Ende hietse stoutelike striden,
Die marscalc, die oec tien tiden
Sach komen Vrederike
Met sinen here n... genlike,
Verkinde teken van Denemarke.
Sine liede troeste hi starke
Ende seide: „gi heren, hier te rade,
Hier wert ons van stridene stade,
Hens al niet onse dit orloge,
Want hier comt die deensce hertoge.
Ic weet wel, hi heeft tstat gewonnen
Ende hoe selen wi ons connen
Verweren iegen al sijn here?
Wi selen hebben cleine were,
Nochtan moeten wi sonder letten
Ons al ter weren setten,
Want al setten wi ons ter vlochte,

Het ware dinc die niet en mochte
Gehulpen no staen te staden;
Maer striden wi, god mach ons beraden
Ende hulpen dat wi tlijf ontdragen,
Dan wi worden vliende verslagen."
Her Vrederijc die hertoge rike
Voer iñ die andre willechlike,
So daden sine Denen mede.
Den eersten stac hi d' ter stede
Dathi viel neder dot in tgras,
Entie andre, geloeft mi das,
Sijn versaemt te gadere al.
Daer was gedaen menech val
Van den heren in elke side
Alst noch gerne pleegt in stride.
Hare speren braken in tbegin.
Al hadde die marscalc hulpen min,
Nochtan street hi vromelike,
Ende Vrederijc die hertoge rike
Heeft getogen (sijn) goede swert
Ende voer den marscalc w't
Diene comende heeft versien,
Sijn swert toech hi oec mettien
Ende es iegen hem gereden.
Deus, hoe vromlike si streden!
V° a) Si daden (die) maelien ontwee springen
Entie swerde o(p di)e helme clingen,
Daer die sp(riet)en vte vlogen.
Groet waeren de slagen dies hertogen
Ende so waeren dies marscalcs mede.
Si recten beide hare leide
Ende sloegen gruwelike
Datic die sla(gen sek)ekerlike
Qualec d' all tellen soude,
Al waert datic emm' woude,

Want al te g(ro)et was hare daet;
Oec so hadden (t) verre te quaet
Die Grieke, want si vermenegt waren
Ende hadden gerne, dat weet tw'en,
Henen geulo(e)n m' dat street.
Die marscalc, die des niet en weet,
Ende banden . . . Vrederike
Haer hern g . . . yt qualike
Dat die marscalc was so groet
Ende so lang gegen hem stoet
Hare scilde waren sij ane beide
Ende lagen . . . die heide
Vrederijc die . . . ch was
(N)am sijn sw' . . . .
. . . . hilt vor . . . .
Ende noepte g . . gruweleke
Ende reet den therte vore
Dat hem va
Ende die mar(scalc) viel doet
Doe wart g(edaen) geruchte groet
Van den Grie(ken) die henen vloen
Deu watt' (was) verslagen doen
Daer so won . . . . en
Datsi senden
Ende dand'e d . . . . quamen
Keerden wed' . . . . sinen scamen
Ende vloen ter . . . . wart
. . . e in sorg . . . . aert
. . . . . .
Diere comen . . . . te tide
Ende die d' op den velde bleven
Hen was hare mesdaet vergeuen.
Yrene die (vor) Pharat lach
Doet quā (een) luttel op den dach
Sachse enen (co)men gereden

Met wel gro(ten) haestecheden
Ende alshi vor (hae)r pawelioen
Quam so st(arf) sijn ors doen
Ende bleef doe(t) an pinen daer.
Ter keyserinnen ginc hi naer
Ende seide: „vrouwe, dor god genade!
Nu siet selue (hi)er ten rade
Ic segge v da . . . in waere dinc
Dat hier Yoe(ne d)ie coninc
Comt met (so m)enegen man
Dat ment g(ete)llen niet en can
Onder gered . . . e en pietaelgen
Dunct mi w(ale) sonder faelien
Dat ic nie se(ker)like
En sach al di . . . . volcs gelike
V° b) Mi dunct dat ic noit en sach
So vele volcs op enen dach."
Yrene seide: „ende waer eshi?"
„Entrouwen, vrouwe, hi es hier bi
In tween milen . . . in
Nu penst self in uwen sin
Wat gi . . . wilt angaen
Ic dachte gine niet wederstaen
En solt . . . nen sekerlike
Want he es in sijn selfs rike
Yrene seide: „gi segt waer."
Fromondine riep se d' naer
Ende vragede heme, wat hi riede,
Ochte si van hier henen screde
Ochte dat si te stride come.
Welc dat w . . . . . haer vrome
Fromondijn seide: „ ic en weet;
Maer wale radic gedweet
Dat wi na den marscalc beiden
Die ons here soude geleiden;

Ende vrages oec hier den groten heren.
Si selen cume willen keren,
Want si sijn vol vromecheiden."
Die graue seide: „here gi mocht beiden
. . . . . .
. enen andrē met rad . . . . e
Die wile sie hier ouer onledech waren,
Quam een. R (= ridder) in geuaren
Die vten stride was ontfloen.
Ter keyserinnen seide hi doen
Dat haer marscalc ware doet
Ende mede al sijn conroet.
„Hilpe, seide doe Yrene,
Ende wie heuet gedaen tgene?"
Die here seide: „sekerlijk,
Het dede de Denoys Vrederijk
Die hier cūt mz (met) groter macht
Ende op v te stridene acht
. . . . . .
„Wat sal nu sijn van minē begine?
Broeder nu geraet mi dat."
Fromondiin sede: „in weet wat.
Hier co (sic) in sijn lant Yoen
Ende mach v grote scade doen,
Ende al ware oec sijn volc smal,
Hi heeft die steden open al,
Hi mochte v harde vele scaden
Ende verlies mede beraden.
H . . . . iket ons so sere mede
Machi ons verweldegen teneg' stede.
Daer en ware seker ander raet
Noch ander trost no toverlaet,
Dan die doet die moesten wi smaken.
Hets beter dat wi ons henen maken."
Yrene seide: „gi segt waer."

Doe deetse theer opbreken daer
Ende woude weder te Grieken tien.
Een spierre, die dit heeft versien,
Es gekeert ten coninc Yoen
Ende heuet hem weten doen
V° c) Dat Yrene entie hare
Nu op gebroken ware
Ende toge te lande wart.
Yoen dede wapenen ongespart
Ende voer hen vaste volgen
Alse die gene die was verbolgen
Ende gerne wrake sine scade,
Wouts hem god geuen die stade.
Hyrene die nu henen tyet
Te Grieken wart, om dat se ontsiet
Yoene sere den coninc,
Heeft ontmoet den iongelinc,
Vrederike den Denois.
Die keserinne die altoes
Gerde te doene haren vianden,
Waer si mochte, vele scanden,
Dede haer her sekerlike
Al keren op Vrederike
Ende op die sine die sere streden
Jegen die sine met vromecheden,
Want eers Vrederijc begaf,
Sloechi haer .II. coninge af.
Doe quam die valsce Fromondijn
Op hem mz (= met) menegen. R (= ridder) fijn
Ende hedden b(er)inct so sere,
Dat hem niet en conste die here
Beruren in die (gr)ote noet
. . . ei sloechen Fromondijn te doet.
Det iamtū (iamertum) was harde groet.
Nochtan en vonden si niet bloet

Die Denen, si e(n str)eden sere
Jegen Fromondine den here
Ende iegen die Grieke dar si scade
Groet aue namen, want hare dade
Waren vter maten groet.
Menegen Griec (slo)egen si doet
Ende oec verloren (s)e liede vele
Also men plegt (te) selhen spele.
Die (coninc Yoen quam) gereden
Heuec sere met haestecheden
Ende sijn volc si sijn comen
Tote daer si hebben den strijt vernomen.
Dar seidemen den here groet,
Dat her Vrederijc ware doet
Enten versloech Fromondijn.
„Ay Vrederijc, lieue neue mijn,
Edel deensce hertoge,
Nu heeft v gecost dat orloge
V leven, dats mi harde leet.
Acharme, neue, hoe gereet
Wardi te wrekene Ritsarde!
Gi wart van den goeden arde
Van den coninc Gadifiere
Ende van sinen sone Ogiere
Die ons oyt waren getrouwe.
Acharme, hoe groten rouwe
Steet mi te dogene, neue, om v!
Maer ander sake hebic nu
Te doene dan te makene rouwe.
Mi maect Yrene die quade vrouwe . . . .

(Fragm. Mss. e, 19.)

Der Inhalt des Fragments ist somit folgender.

I. Vrederic gewinnt durch Ueberfall und Kriegslist Burg und Stadt Gardeterre wieder, während Fromondin und Yrene

ferne sind und die Stadt unbesetzt gelassen hatten. Alle Mannschaft hatte Fromondiin nach Pharat gezogen und nur die alten, Yoene ergebenen Thorhüter zurückgelassen. Als diese des Morgens öffneten, um das Vieh austreiben zu lassen, drangen Vrederics Leute ein, und steckten ihres Herren Banner auf die Pforte und die Griechen mussten froh sein, freien Abzug zu erhalten. Darauf zieht Vrederic zum Kampfe gegen Pharat.

II. Die aus Gardeterre vertriebenen Griechen kommen vor Pharat zur Kaiserin Yrene, die über den Verlust der guten Stadt ausser sich kömmt. Ueber den Verlauf der Sache wissen sie ihr keinen weiteren Bescheid zu geben, als dass sie König Yoenes Banner über der Pforte gesehen haben. Fromondiin gibt seiner Schwester den Rath, den Truchsessen zum Fouragiren gegen Gardeterre mit Heeresmacht zu entsenden, der werde bald genauere Kunde bringen. Der Marschalk (so heisst jetzt der Truchsesse, drussate) zieht aus mit vielen Mannen und Pferden, drei Meilen von Gardeterre entfernt stösst er unversehens auf Vrederic den Dänenherzog mit seinem Heere, der sofort die Seinen ermahnt und den Streit beginnt, nachdem auch der Marschalk seine Leute zum Verzweiflungskampfe gegen die dänische Uebermacht ermuthigt hat, „denn wenn wir auch fliehen, so werden wir doch erschlagen."

III. Der Kampf endet zum Nachtheile der Griechen. Hier sind die Lücken so zahlreich, dass sich das Einzelne nicht mehr herausbringen lässt.

IV. Die Kampfflüchtigen kommen zu Yrene vor Pharat. Sie ruft Fromondiin, es wird Kriegsrath gehalten. Indess kommt ein Ritter heran, der aus dem Streite entflohen war und meldet der Kaiserin, dass ihr Marschalk mit seinem ganzen Volke vom Dänen Vrederijk erschlagen sei, der jetzt mit grosser Macht zum Streit heranziehe.

V. Fromondiin räth in längerer Rede abzuziehen und dem König Yoen das Land zu überlassen. Yrene willigt ein, sie wollen wieder nach Griechenland zurückkehren.

VI. Ein Späher meldet diess dem König Yoen. Der lässt ungesäumt waffnen und verfolgt sie.

VII. Yrene stösst bei ihrem Rückzug auf den jungen Dänenherzog Vrederic. Sie lässt ihr ganzes Heer gegen ihn kehren. Der Uebermacht unterliegt der Jüngling nach schwerem Kampfe. Nachdem er zwei Könige erlegt, kommt der falsche Fromondiin (wieder lückenhafter Text) und schlägt ihn zu Tode. Der Jammer ist harte gross, aber die Dänen wehren sich fort und tödten noch viele Griechen.

VIII. König Yoen erscheint auf dem Schlachtfelde und beklagt den Tod seines Neffen Vrederic, „der so bereit gewesen, seinen (Yoenes) Sohn Ritsart zu rächen."

Hier schliesst das Fragment. Die letzten Worte sind entscheidend für die ganze Untersuchung. Der Dichter sagt über die Eintheilung seines Werkes beim Beginn des zweiten Buches selbst Folgendes (Jonckbloet's Ausg. S. 74 ff.)

Nu latic hier van hem bliven
Ende wille vort bescriven
Van desen boeke dander pertie.
Derre boeke es altemale drie:
De eerste boec die geet an
Daer deese veede eerst began,
Ende hint daer Fromondijn
Bleef doet in die cluse sijn.
Dese andre sal inden, dats waer,
Noch harde lange hier naer
Op Ritsarts boec, Yoens sone,
Die harde stout was ende coene.
Dan sal *dat derde* over liden
Tote des keysers Vrederijcs tiden.
Dat seecht die jeeste, diet heeft bescreven,
Nochtan es haer vele ontbleven
Dat hemelijc getrouwic was.

Das erste Buch begann also mit dem Ursprunge der grossen

Stammfehde und ging bis auf Fromondijns (des ersten dieses Namens) Tod in seiner Clause.

Das zweite ging bis auf Ritsarts Buch oder, wie Jonckbloet einfach und einleuchtend verbessert Tod — *boec*, *doet* sind leicht zu verwechseln, und unser Fragment bestätigt seine Conjectur.

Das dritte ging bis auf Kaiser Friederichs Zeiten.

Ob nun dieses dritte Buch existirt habe, das war eben bis jetzt die Frage, die nun durch unser Fragment entschieden ist. Da es Ritsarts Tod als vorausgegangen erwähnt, so gehörte es nothwendig diesem dritten Buche an, folglich enthielt die Giessener Handschrift alle drei Bücher.

Der Verlust des Werkes ist ein sehr bedeutender für die niederländische und fast noch mehr für die französische Literatur. Der vollständige Garin le Loherain würde an Umfang wahrscheinlich dem Cyclus von Guillaume d'Orenge gleich oder nahe kommen, in seinem jetzigen Bestande nimmt er in dieser Beziehung die zweite Stelle ein. Für den dem französischen Volksepos eigenthümlichen Typus der Stammfehden, die durch drei, vier Generationen fortgehen und zuletzt bei der Centralisirung oder Schematisirung der epischen Stoffe auf Ganelon, Dos de Mayence, Julius Caesar, endlich auf Kain und Abel zurückgeführt werden, ist Garin das Hauptwerk und vollkommenste Muster.

Ueberhaupt zeigt sich bei tieferem Studium der altfranzösischen Literatur und der verwandten Gebiete, dass trotz der ausserordentlichen, ja fast überschwänglichen Fülle, in der sie uns erhalten ist, doch eine Masse der interessantesten Sachen verloren sein muss. So kommt in den Strengleikar, einer isländischen von A. Keyser und Unger 1850 herausgegebenen fragmentarischen Prosabearbeitung altfranzösischer Lais, hauptsächlich solcher, die der Marie de France zugeschrieben werden, ein Tidorel vor, freilich nur ein ganz kleines Bruchstück, aus dem sich nichts machen lässt, aber doch ein Beleg,

dass unser Titurel im Altfranzösischen, wo wir ihn jetzt nicht mehr finden, wenigstens noch nicht gefunden haben, vorhanden war.

Eine Sage, die ihrem Inhalte nach für uns eine der interessantesten wäre, wird im Gaidon, der directen Fortsetzung der Chanson de Rolant, erwähnt. Im Cod. 7227/5 (Colbert) f. 5 r°. b, sagt Riolz zu Gaidon, der Karl den Grossen selbst bekriegen will:

Weuls tu sambler un *Girbert qui ja fu,*
Qui guerroia contre le roi Jesu?
Et nostre sires par la soie vertu
Le fist mucier dedens le crues d' un fust.
Vois tu ces terres (lies tertres) et ces haus mons agus?
Tant i a tres et pavillons tendus,
Plus que Girbers pot guerroier Jesu
N' auroiez tu contre Karlon vertu.
Riolz a dit: „or est li tans entrez
Que cuide faire uns legiers bachelers,
C'uns saiges hom n'oseroit pas panser.
Resambler weuls Girbert le desraé
Qui gerroia contre meïsme Dé,
Et quant Jesus l'ot ainsiz malmené,
Ne li laissa ne chastel ne cité,
Donjon ne ville ne borc ne fermeté,
En crues d' un fust le fist aprez entrer,
Puis l' en gieta par si grant poesté
Par 1. effoudre qu' il le fist aweugler."

Diese Sage von Girbert, der gegen Gott selbst Krieg führt, dem Jesus alle seine Burgen und Festen nimmt und ihn in einen hohlen Baumstamm bannt, aus dem er ihn dann durch einen Blitz schlägt, der ihn blind macht, wäre gewiss eine der merkwürdigsten des ganzen Mittelalters, wenn wir genaueres darüber wüssten.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 13. Juli 1861.

Das auswärtige Mitglied Herr Professor A. W. Volkmann in Halle übersandte einen Aufsatz

„über die Irradiation, welche auch bei vollständiger Accommodation des Auges statt hat."

Das Auge ist auch unter den günstigsten Umständen nicht fähig, das von einem Punkte ausgehende Licht in einem Punkte der Netzhaut zu vereinigen. Vielmehr zerstreut es das Licht selbst dann in merklicher Weise, wenn es für die Entfernung des betrachteten Objectes vollkommen accommodirt ist.

Diese Thatsache ist von mir schon 1857, in den Berichten der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften durch Versuche erwiesen worden, gegenwärtig handelt es sich darum, einerseits das Factum zu bestätigen, andererseits die Bedingungen jener unvermeidlichen Irradiation nachzuweisen.

Hierzu ist nothwendig die Grösse der Lichtzerstreuung nach Zahlen bestimmen zu können. Ich basire meine Messungen auf folgende Betrachtung.

Gesetzt eine Lichtzerstreuung fände im accommodirten Auge nicht statt, so würden wir den Zwischenraum zweier weissen Parallellinien auf schwarzem Grunde mit Hilfe des accommodirten Auges sehen wie er gegeben wäre, das heisst das Verhältniss der Liniendistanz zur Liniendicke würde keine Alteration erfahren. Würden dagegen die Parallellinien irradiiren, so würde der zwischen denselben gelegene Raum von beiden Seiten her um den Halbmesser eines Irradiationskreises verschmälert erscheinen.

Ich benutze nun ein Schraubenmikrometer, welches die Distanz der beiden, gleichbreiten Parallellinien beliebig zu verändern gestattet, operire in passender Sehweite und stelle mir

die Aufgabe: die Distanz der Linien ihrer Dicke gleich zu machen.

Diess müsste im Mittel vieler Versuche gelingen, wenn eine Irradiation nicht bestünde, auch müssten die Versuchsfehler nach beiden Seiten hin gleichmässig ausschlagen, d. h. man müsste die Distanz eben so oft zu gross als zu klein machen. Die Erfahrung lehrt aber, dass jeder Beobachter und zwar in jedem Versuche die Distanz zu gross macht, was offenbar darauf beruht, dass die Distanz in Folge der Irradiation eine scheinbare Verschmälerung erleidet, und dass man bei der Absicht Liniendicke und Liniendistanz auszugleichen, der letzteren realiter so viel zusetzt, als sie scheinbar verloren hat.

Bezeichnen wir die Distanz der Linien mit D, die Dicke derselben mit B und ihre von der Irradiation abhängige Verbreiterung mit Z, so ist in jedem Ausgleichungsfalle:

$$D - Z = B + Z$$

$$\text{also} \quad \frac{D - B}{2} = Z,$$

wobei nicht zu übersehen ist, dass D, B, Z Werthe sind, welche sich auf das in einer bestimmten und passenden Sehweite betrachtete Object selbst beziehen. Man kann aber aus diesen Werthen die der entsprechenden Netzhautbilder ableiten und also auch den Durchmesser des in die Wahrnehmung fallenden Zerstreuungskreises aus Z berechnen.

Die Resultate der von mir angestellten Versuche sind nun folgende:

1) Auch in dem besten Auge und auch bei vollständiger Accommodation desselben erleidet das Licht eine gewisse Zerstreuung. Der Durchmesser des kleinsten Zerstreuungskreises, welcher mir in vielen Hunderten von Fällen vorgekommen, betrug 0,0010 Millim.

2) Nicht bloss weisse Objecte auf schwarzem Grunde, sondern auch schwarze Objecte auf weissem Grunde können durch Irradiation verbreitert werden; die letzteren nur im Falle sie sehr klein sind.

3) Die Grösse der Irradiation ist von dem Unterschiede der Lichtstärke des Objectes und seines Grundes abhängig und wächst langsam mit der Grösse dieses Unterschiedes.

4) Weisse Linien auf schwarzem Grunde irradiiren stärker als schwarze Linien auf weissem Grunde.

5) Die Grösse der Zerstreuungskreise ist abhängig von der Grösse der Netzhautbildchen, so dass die Zerstreuungskreise fast in demselben Verhältnisse wachsen, in welchem die Netzhautbilder abnehmen.

6) Die Durchmesser der Zerstreuungskreise wachsen mit der Ermüdung des Auges.

7) Die Durchmesser der Zerstreuungskreise differiren nach den Individuen beträchtlich und selbst bei gesunden Augen um das Doppelte.

8) Die Durchmesser der Zerstreuungskreise, welche unter gleichen Umständen kaum mehr als um $^1/_{18}$ differiren, schwanken unter dem Einflusse variabler Bedingungen, wie solche unter 3 — 6 aufgezählt wurden, um mehr als das 5fache, in meinem Auge beispielsweise zwischen 0,0018 Millim. und 0,0095 Millim.

9) Der Durchmesser der grössten vorkommenden Zerstreuungskreise ist reichlich doppelt so gross, als der mittlere Durchmesser der Netzhautzapfen, d. h. derjenigen Theile, welche für die sensibeln Elementartheile der Netzhaut gelten. Fälle in welchen derselbe halb so gross ist als der Durchmesser der Zapfen gehören zu den häufigsten.

Die von der Lichtzerstreuung abhängige Verbreiterung der Gesichtsobjecte zeigt auffallende graduelle Verschiedenheiten, welche nicht bloss von optischen Verhältnissen, sondern auch von Zuständen des Seelenorgans abhängen. Die nächste physikalische Folge der Lichtzerstreuung ist die, dass wo Weisses und Schwarzes aneinander grenzen, ein allmählicher Uebergang des Einen in das Andere stattfindet. Wenn wir diese Uebergangsstelle, welche dem Weissen und dem Schwarzen zu gleichen Theilen angehört, dem Einen oder dem Andern entweder ganz oder doch zum grösseren Theile zurechnen, so entsteht

habe, woraus hervorgehe, dass diese sehr verschieden von den eben angeführten seien. Es müssen daher letztere von der A. Pallasii gesondert werden. Wenn dann aber Gaudry den Unterkiefer mit seinen Zähnen (f. 23) der Giraffe zuweist, so ist diess entschieden falsch, da die Grösse und Form sowohl der Zähne als der Kinnlade zwei total verschiedene Gattungen kundgibt. Gedachte Zähne geben zunächst ein mit Sivatherium verwandtes Thier zu erkennen, das ich jetzt als Panotherium bezeichne.

Ein anderer Artikel in meiner Abhandlung befasst sich mit genauerer Bestimmung des Rhinoceros pachygnathus. Ich hatte zum Letztenmale im Jahre 1857 diesen Typus behandelt, bin aber seitdem, mit andern Arbeiten beschäftigt, auf die fossilen Ueberreste von Pikermi überhaupt nicht mehr zurückgekommen. Erst als ich mich im vergangenen Winter mit den zahlreichen Zähnen von Lophiodon, die mir von Heidenheim zukamen, zu befassen hatte, fiel mir die Analogie in der Bildung der obern Backenzähne von beiderlei Thieren in einer Weise auf, dass ich mir vornahm, gelegentlich eine genaue Vergleichung mit den, genannter Gattung verwandten Typen vorzunehmen. Ehe ich hiezu kam, wurde ich durch einen Besuch des Herrn Dr. Falconer erfreut, der mich gleich auf die Zugehörigkeit des Rh. pachygnathus zu Chalicotherium hinwies, was auch die Vergleichung mit den hier im Gipsabgusse vorliegenden Kieferresten des Chal. sivalense und mit dem neuesten Heft von Kaup's „Beiträgen zur näheren Kenntniss der urweltlichen Säugthiere" vollkommen bestätigte. Als Resultate meiner weiteren Forschungen haben sich folgende ergeben.

1) Rhinoceros pachygnathus nähert sich nach der Zahl und Form seiner Backenzähne mehr der Gattung Chalicotherium als Rhinoceros an und ist daher mit ersterer in Verbindung zu bringen.

2) Da von Chalicotherium Goldfussii Kaup, mit welchem Ch. antiquum Kaup wohl zu verbinden sein dürfte, nichts weiter als die Backenzähne gekannt sind, so bleibt die

Frage, ob dasselbe den gänzlichen Mangel an Eck- und Schneidezähnen mit dem Rh. pachygnathus theile, zur Zeit unentschieden. Dagegen spricht sich zwischen letzterem und dem Ch. Goldfussii schon darin eine erhebliche Differenz aus, dass während bei letzterem die beiden hintern Backenzähne des Oberkiefers fast quadratisch sind, bei Rh. pachygnathus dagegen ihre Länge weit die Breite übertrifft; ein Unterschied der auch noch anderweitige im Zahnsysteme nach sich ziehen dürfte.

3) Von Chalicotherium sivalense Falc. unterscheidet sich unsere griechische Art schon hinsichtlich der letzten Backenzähne in derselben Weise wie vom Ch. Goldfussii; ausserdem aber noch dadurch, dass die Art von den Siwalikbergen mit einem starken untern Eckzahn bewaffnet ist, welcher der griechischen ganz abgeht.

4) Die Abtrennung der Species aus den Siwalikbergen von der Gattung Chalicotherium als Nestoritherium erscheint mir so lange nicht gerechtfertigt, als man nicht deren Zähne des Unterkiefers mit denen des Ch. Goldfussii vergleichen kann. Da bei beiden Arten die letzten obern Backenzähne — im Gegensatze zu Rh. pachygnathus — nach einem analogen Typus, wenn gleich mit specifischen Abweichungen gebildet sind, so wird es mir wahrscheinlicher, dass sie auch eine ähnliche Uebereinstimmung in der Beschaffenheit der untern Backenzähne zeigen dürften und daher nicht generisch zu scheiden wären.

4) Dagegen darf Anisodon Lart. nicht in die Gattung Chalicotherium eingereiht werden, weil das Gebiss des Unterkiefers erheblich von dem des Ch. sivalense wie des Rh. pachygnathus abweicht, die Uebereinstimmung eines einzelnen untern Backenzahnes aber mir nicht ausreichend erscheint, um darnach die Identität von Anisodon mit Ch. antiquum (wohl nur ein jüngerer Zustand von Ch. Goldfussii) für erwiesen zu erachten.

5) Da demnach Rh. pachygnathus von allen Arten, die Kaup der Gattung Chalicotherium zuweist, erheblich differirt, so will ich zwar, bis die Auffindung neuen Materiales eine genauere

Bestimmung ermöglichen wird, die griechische Species einstweilen bei dieser Gattung belassen, aber als eigene Untergattung Colodus, und vertausche demnach den früheren Namen Rhinoceros pachygnathus mit dem von Chalicotherium (Colodus) pachygnathus. Im Mangel der Eck- und Backenzähne zeigt dieser Colodus eine auffallende Uebereinstimmung mit Rhinoceros africanus und simus.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Die vier hintern Backenzähne aus dem Oberkiefer von Camelopardal's vetusta

1. a. Der letzte Zahn desselben Exemplares von der Aussenseite.

Fig. 2. Die obere Reihe der Backenzähne von Orasius eximius.

2. a. Der letzte Zahn desselben Exemplares von der Aussenseite.

Fig. 3. Backenzähne des Unterkiefers von einem mit der Giraffe verwandten Thiere (ebenfalls von Pikermi).

Fig. 4. Die beiden letzten Backenzähne aus dem Oberkiefer von Colodus pachygnathus.

Verzeichniss

der in den Sitzungen der drei Classen der k. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Einsendungen von Druckschriften.

November 1861.

Von der *Redaction des Correspondenzblattes für die gelehrten- und Realschulen in Stuttgart:*

Correspondenzblatt Juni Nr. 6, Juli Nr. 7, August Nr. 8. Stuttgart 1861. 8.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Dorpat:*

Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. Zweite Serie. Biologische Naturkunde II. III. Bd. Dorpat 1860. 8.

Von der *gelehrten esthnischen Gesellschaft in Dorpat:*

a) Verhandlungen. 1. Bd. 1.—4. Heft. 2. Bd. 1.—4. Heft. 3. Bd. 1. und 2. Heft. 4. Bd. 1.—4. 5. Bd. 1. Heft. Dorpat 1840—1860. 8.

b) Verzeichniss livländischer Geschichtsquellen in schwedischen Archiven und Bibliotheken. Von C. Schirren. 1. Bd. 1. Hft. Dorpat 1861. 4.

Von der *Académie des sciences in Paris:*

Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. LII. Nr. 22—25 incl. Juin 1861. Tom. LIII. Nr. 1—7 incl. Juillet—Août 1861. Tom. LIII Nr. 8—11 incl. Août. Septbr. 1861. Paris 1861. 4.

Von der *hollandschen Maatschappij der Wetenschappen in Haarlem:*

Natuurkundige Verhandelingen XIV. 1. 2. XV Deel. Harl. 1861. 4.

Von der *Universität in Leyden:*

Annales Academici. 1857—1858. Lugduni-Batavorum 1861. 4.

Von der *Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen:*

Abhandlungen. 9. Bd. v. d. Jahre 1860. Göttingen 1861. 4.

Von der *Justus Perthes'schen geographischen Anstalt in Gotha:*

Die Oetzthaler Gebirgs-Gruppe mit besonderer Berücksichtigung auf

Geographie und Gletscherkunde nach eigenen Untersuchungen dargestellt von Karl Sonklar Edler von Innstädten. Mit 1 Atlas. Gotha 1861. 8.

Von der *k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:*

a) Denkschriften der mathemat.-naturwissenschaftl. Classe 19. Bd. Wien 1861. 4.
b) Sitzungsberichte. Philosoph.-historische Classe. XXXV. Bd. V. Heft. Jahrg. 1860. December. XXXVI. Bd. I. Heft. Jahrg. 1861. Januar 1861. Januar. Wien 1861. 8.
c) Sitzungsberichte. Mathemat.-naturwissenschaftl. Classe. XLII. Bd. Nr. 28. 1860. Dezember. XLIII. Bd. Januar 1861. II. Abtheil. Wien 1861. 8.
d) Fontes rerum Austriacarum. Oesterreichische Geschichtsquellen. II. Abth. Diplomataria et acta. XIX. Bd. Wien 1861. 8.

Von der *geographischen Gesellschaft in Wien:*

Mittheilungen. IV. Jahrg. 1860 Wien 1860 8.

Vom *historischen Verein der fünf Orte Luzern, Urt, Schwyz etc. in Einsiedeln:*

Der Geschichtsfreund. Mittheilungen. 17. Bd. Einsiedeln 1861. 8.

Vom *historischen Verein des Kantons Bern:*

a) Archiv. IV. Bd. 3. und 4. Heft. Bern 1858. 1859. 8.
b) Waadt wird schweizerisch durch die Berner und den bernischen Hauptmann Hanz Franz Naegli. Von Dr. Hidber. Bern. 4.
c) Geschichte der Staats-Umwälzung des Kantons Bern im Jahre 1798 von Bürkli in Zürich und auch eine Erinnerung an 1798 von Stürler. Mit histor. Erläuterungen von Ludwig Lauterburg. Bern 1861. 8.
d) Beiträge zur Geschichte des Untergangs der alten Republik Bern im Jahre 1798, herausgegeben von Ludwig Lauterburg. Bern 1859. 8.
e) Wolfgang Musculus. Ein Lebensbild aus der Reformationszeit. Von Dr. Streuber. Herausgegeben von Ludw. Lauterburg. Bern 1860. 8.
f) Leben und Wirken von Albrecht Friedrich May von Ludw. Lauterburg. Bern 1860. 8.

Von der *Asiatic Society of Bengal in Calcutta:*

Journal. New Series Nr. CVI. Nr. CCLXXX. Nr. 1. 1861. Calcutta 1861. 8.

Vom *naturhistorischen Verein in Augsburg:*

Vierzehnter Bericht. 1861. Augsburg 1861. 8.

Von der *Académie impériale des sciences, arts etc. in Dijon:*

Mémoires. Année 1860. 2. Serie. Tom. VIII. Dijon 1861. 8.

Von der *k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:*

a) Monatsbericht. Mai 1861. Berlin 1861. 8.
b) Abhandlungen 1860. Berlin 1861. 4.

Von der *pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie in Speier:*

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. XV. Heft VI. Juni. Bd. XVI. Heft I. Juli. Bd. XVI. Heft II. August. Bd. XII. Heft III. September. Heidelberg 1861. 8.

Von der *Académie royale de medicine in Brüssel:*

a) Bulletin. Année 1861. 2. Serie. Tom. VI. Nr. 4. 5. 6. und 7. Brux. 1861. 8.
b) Mémoires. Tom. IV. 6. Fasc. Brux. 1861. 4.

Vom (*Mannheimer*) *Verein für Naturkunde in Mannheim:*

27. Jahresbericht. 1861. Mannheim 1861. 8

Vom *landwirthschaftlichen Verein in München:*

Zeitschrift. August VIII. September, October IX. X. 1861. München 1861. 8.

Vom *historischen Kreis-Verein von Schwaben und Neuburg in Augsburg:*

26. Jahresbericht für das Jahr 1860. Augsburg 1861. 8.

Von der *Universität in Heidelberg:*

Heidelberger Jahrbücher der Literatur unter Mitwirkung der vier Fakultäten. 54. Jahrg. 6. Heft Juni 55. Jahrg. 7. Heft Juli. 8. Heft August. Heidelberg 1861 8.

Von der *Société orientale de France in Paris:*

Revue de l'Orient de l'Algerie et des colonies 18 Année Nr. V — XII. Mai — Dec. 1860. 19 Année Nr. XIII — XIV. Jan. Fevr. 1861. Paris 1860. 8.

Vom *Instituto historico geographico do Brasil in Rio de Janeiro:*

a) Revista trimensal. Tom. XXIII. Rio de Janeiro 1860. 8.
b) Catalogo dos livros da bibliotheca do instituto historico. Rio de Janeiro 1860. 8.

Vom *k. geheimen Archiv in Königsberg:*

Codex Diplomaticus Prussicus. Urkunden-Sammlung zur ältern Geschichte Preussens aus dem k. geheimen Archiv zu Königsberg nebst Regesten. Herausgegeben von J. Volgt. 6. Bd. Königsberg 1861. 4.

Von der *Geological Survey India in Calcutta:*

a) Memoirs. Vol. II. Part. II. Calcutta 1860. 8.
b) Annual report. Fourth year 1859—60. Calcutta 1860. 8.

Von der *Geological Society in London:*

Quaterly Journal. Vol. XVII. Part. 2. Mai 1. 1861. Nr. 66. Vol. XVII. Part. 3. August 1. 1861. Nr. 67. London 1861. 8.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Zürich:*

Vierteljahrsschrift. 3. Jahrg. 3. 4. Heft. 4. Jahrg. 1. — 4. Heft. 5. Jahrg. 1. — 4. Heft. Zürich 1858—60. 8.

Von der *physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg:*

Würzburger medicinische Zeitschrift. II. Bd. II. Heft. Würzb. 1861. 8.

Von der *Commission impériale archéologique in St. Petersburg:*

Compte-Rendu pour l'année 1859. Mit Atlas. St. Petersburg 1860. 4.

Von der *Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main:*

Abhandlungen. 3. Bd. II. Abtheil. Frankfurt 1861. 4.

Von der *Linnean Society in London:*

a) Transactions. Vol. XXIII. Part 1. London 1860. 4.
b) Journal of the proceedings. Botany. Vol. IV. Nr. 16. Botany. Vol. V. Nr. 17—20. Supplement to Vol. IV, V. II. Supplement to Vol. V. London 1860. 8.
c) Journal of the proceedings. Zoolog. Vol. IV. Nr. 16. Zoolog. Vol. V. Nr. 17—20. London 1860. 8.
d) List of the Linnean Society of London 1860. London 1860. 8.

Vom *naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg:*

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. 4. Bd. II. Abth. Hamburg 1860. 4.

Von der *k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Königreich Böhmen in Prag:*

a) Wochenblatt der Land-, Forst- und Hauswirthschaft etc. II. Jahrg. 1860. Nr. 27—52. Prag 1861. 4.
b) Centralblatt für die gesammte Landeskultur. Jahrg. 1860. Nr. 27—52. Prag 1861. 4.

Von der *botanischen Gesellschaft in Regensburg:*

Denkschriften. IV. Bd. II. Abth. Regensb. 1861. 4.

Vom *historischen Verein für Steiermark in Gratz:*

a) Mittheilungen. 10. Heft. Gratz 1861. 8.
b) 12. Jahresbericht vom 1. März 1860 bis letzten Mai 1861. Gratz 1861. 8.

Von der *chemical Society in London:*

Quaterly Journal. Vol. XIV. 2. Juli 1861. Nr. LIV. London 1861. 8.

Von der *deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:*

Zeitschrift. XII. Bd. 3. Heft. Mai bis Juli 1861. Berlin 1860. 8.

Vom *naturhistorischen Verein in Passau:*

Vierter Jahresbericht für 1860. Passau 1860. 8.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Graubünden in Chur:*

Jahresbericht. Neue Folge. VI. Jahrg. Chur 1861. 8.

Vom *Verein für hamburgische Geschichte in Hamburg:*

Hamburgische Chroniken. IV. Heft. Hamburg 1861. 8.

Von der *Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig:*

a) Berichte über die Verhandlungen. Philologisch-historische Classe 1860. 3. 4 1861. 1. Leipzig 1861. 8.
b) Berichte über die Verhandlungen. Mathem. physikal. Classe. I. II. III. 1860. Leipzig 1860. 8.
c) Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. II. Monokotyledonen von W. Hofmeister. Leipzig 1861. 8.
d) Elektrische Untersuchungen. 5. Abhandlung. Maassbestimmung der elektromotorischen Kräfte. I. Theil. Von W. G. Hankel. Leipzig 1861. 8.
e) Beiträge zur Erkenntniss und Kritik der Zeusreligion. Von J. Overbeck. Nr. 1. Leipzig 1861. 8.
f) Ueber Darstellungen griechischer Dichter auf Vasen-Bildern von Otto Jahn. Leipzig 1861. 8.
g) Die Chronik des Cassiodorus Senator v. J. 519 v. Chr. von Th. Mommsen. Leipzig 1861. 8.
h) Ueber das Passivum. Eine sprachvergleichende Abhandlung von H. C. von der Gabelentz. Leipzig 1860. 8.
i) Das Strahendorffische Gutachten von Joh. Gust. Droysen. Leipzig 1860. 8.

Von der *fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft in Leipzig:*

Jahresbericht 1861. Leipzig 1861. 8.

Vom *naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle:*

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Jahrg. 1860. 15. 16. Bd. Berlin 1860. 8.

Vom *naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg:*

Verhandlungen. Bd. II. Nr. 4. Heidelberg 1861. 8.

Vom *Secretary of State for India in London:*

Results of a scientific mission to India and High Asia, undertaken between the years 1854 and 58, by Hermann, Adolphe and Robert de Schlagintweit. Vol. I. London 1861. 4.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Danzig*:

Neueste Schriften. 6. Bd. 2. und 3. Heft. Danzig 1851. 4.

Von der *Royal Asiatic Society in London*:

Journal. Vol. XVIII. Part. 2. London 1861. 8.

Von dem *statistisch-topographischen Bureau in Stuttgart*:

Würtembergische Jahrbücher für vaterländische Geschichte etc. Jahrg. 1859. I. II. Heft. Stuttg. 1861. 8.

Von der *Académie impériale des sciences in St. Petersburg*:

a) Mémoires. Tom. III. Nr. 2—9. St. Petersburg 1860. 4.
b) Bulletin. Tom. II. Nr. 4—8. Tom. III. Nr. 1—5. St. Petersburg 1860. 8.

Von der *Société impériale des naturalistes in Moskau*:

a) Nouveaux mémoires Tom. XIII. Livrais. II. Moskau 1861. 4.
b) Bulletin. Nr. II. III IV. 1860. Moskau 1860. 8.

Von der *Société pour la recherche et la conservation de monuments historiques in Luxemburg*:

Publications. Année 1860. XXI. Luxemb. 1861. 4.

Von der *Universität in Kiel*:

Schriften der Universität aus dem J. 1860. Bd. VII. Kiel 1861. 4.

Von der *Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz*:

Neues Lausitzisches Magazin. 38. Bd. 1. und 2. Heft. Görlitz 1861. 8.

Von der *Historisk Genootschaps gevestigd in Utrecht*:

a) Werken. Kronijk 1860. Blad 14—27. Utrecht. 8.
b) Werken. Codex diplomaticus. 2. Serie. IV. Deel. 2. Afd. Blad 20—27. Utrecht. 8.

Vom *historischen Verein für das Grossherzogthum Hessen in Darmstadt*:

a) Archiv für Hessische Geschichte und Alterthumskunde. 9. Bd. 3. Heft. Darmstadt 1861. 8.

b) Hessische Urkunden. Aus dem grossherzogl. Haus- und Staats-Archive, herausg. von Dr. Ludw. Baur. II. Bd. 1. Abthl. Darmstadt 1861. 8.
c) Verzeichniss der Druckwerke und Handschriften in der Bibliothek des historischen Vereins zu Darmstadt. 1861. 8.

Von der *k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:*

Jahrbuch 1860. XI. Abthl. Nr. 2. April — December. 8.

Vom *Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti in Mailand:*

Atti. Vol. II. Fasc. XII, XIII ed XIV. Milano 1851. 4.

Von der *Royal Society in London:*

a) Philosophical transactions. Vol. 150. Part. I. II. London 1861. 4.
b) Proceedings. Vol. XI. Nr. 43. 44. London 1861. 8
c) Fellows of the Society Novbr. 1830. 1860. Lond. 1861. 4.

Vom *Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau in Wiesbaden:*

a) Jahrbücher. 15. Heft. Wiesbaden 1860. 8.
b) Das Festland Australien. Geographische, naturwissenschaftliche und kulturgeschichtliche Skizzen von Fr. Oderheimer. Wiesbaden 1861. 8.

Von der *k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag:*

Sitzungsberichte. Jahrg. 1861. Januar — Juni. Prag 1861. 8.

Vom *historischen Filial-Verein in Neuburg an der Donau:*

Collektaneen-Blatt für die Geschichte Bayerns, insbesondere für die Geschichte der Stadt Neuburg. (26. Jahrg. 1860.) Neub. 1861. 8.

Vom Herrn *Achille Costa in Neapel:*

Degl' insetti che attaccano l'albero ed il frutto dell' olivo, del ciliegio, del pero, del melo etc. Napoli 1857. 4.

Vom Herrn *Galilei in Neapel:*

Esame critico di ciò che Arago ebbe scritto sulle invenzioni, scoperte ed opere. Napoli 1856. 4.

Vom Herrn *Flauti in Neapel:*

Nuovo prospetto ragionato delle opere matematiche etc. Napoli. 8.

Vom Herrn *F. J. Pictet in Genève:*

a) Matériaux pour la paléontologie Suisse ou recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes. Troisième Serie 5. et 6. livraisons. Description de fossiles du terrain crétacé de Sainte-Croix. Genève 1861. 8.
b) Note sur la succession des mollusques céphalopedes. Genève 1861. 8.

Vom Herrn *M. A. Daubrée in Paris:*

a) Notices géologiques. Découverte de traces des pattes de quadrupèdes. Paris. 4.
b) Description géologique et minéralogique du departement du Bas-Rhin. Strasb 1852. 8.
c) Mémoire sur le gisement du bitume, du lignète et du see dans le terrain certiaire. Paris 1850. 8.
d) Recherches expérimentales sur le striage des roches du au phénomène erratique etc. Paris 1858. 8.
e) Sur la production artificielle de quelques espèces minérales cristallines, particulièrement de l'oxyde d'étain, de l'oxyde de titane et du quartz. Paris 1850. 8

Vom Herrn *G. Cybulz in Leipzig:*

Anwendung der Plastik beim Unterricht im Terrainzeichnen. Leipzig 1861. 8.

Vom Herrn *August Grunert in Greifswalde:*

a) Archiv für Mathematik und Physik. 36. Theil 2. 3. und 4. Heft. Greifswalde 1861. 8.
b) Direkte Bestimmung der Durchschnittspunkte der Bahnen zweier in Kegelschnitten sich um die Sonne bewegender Weltkörper. Greifswalde 1861. 4.

Vom Herrn *A. Dambre in Courtrai:*

Traité de Médecine légale et de Jurisprudence de la Médecine. Gand 1859. 8.

Vom Herrn *Giuseppe A. Lugareet in Pesaro:*

Dei lavori dell' accademia agraria di Pesaro nell' ultimo quinquennio. Pesaro 1861. 8.

Vom Herrn *Cremona in Bologna:*

Intorno alla Curva gobba del' quart' ordine etc. Bologna 1861. 8.

Vom Herrn *A. v. Keller in Tübingen:*

Altdeutsche Gedichte. 3. Tübingen 1861. 8.

Vom Herrn *Charles Daubeny in Oxford:*

a) A description of active and extinct Volcanos. London 1848. 8.
b) Lectures on Roman Husbandry. Oxford 1857. 8.
c) An introduction to the atomic theory. Oxford 1850. 8.
d) Oratio ex Harveii instituto in aedibus collegii regalis medicorum habita die Junii XXV. 1845. Oxonii 1855. 8.

Vom Herrn *Karl Flügel in Wien:*

Propedeutica allo studio della lingua tedesca. Vienna 1859. 8.

Vom Herrn *H. R. Göppert in Breslau:*

a) Ueber die Tertiärflora der Polargegenden Breslau 1861. 8.
b) Ueber das Vorkommen von Lias-Pflanzen im Kaukasus und der Alborus-Kette Breslau 1861. 8.

Vom Herrn *Gustav Schmidt in Wien:*

Theorie der Dampfmaschinen. Freiberg 1861. 8.

Vom Herrn *Karl Robida in Klagenfurt:*

Erklärung der Lichterscheinungen aus den Grundzügen einer naturgemässen Atomistik. II. Heft. Klagenfurt 1861. 8.

Vom Herrn *Quintino Sella in Turin:*

Sulle forme cristalline di alcuni sali derivati dall' ammoniaca. Torino 1861. 4.

Vom Herrn *Onno Klopp in Stuttgart:*

Tilly im dreissigjährigen Krieg. I. Bd. Stuttgart 1861. 8.

Von den Herren *W. H. de Vriese, W. F. R Suringar und S. Knuttel in Amsterdam:*

Nederlandsch Kraidkundig Archief. 4. Deel. II. Stuk. Amsterdam 1861. 8.

Vom Herrn *Aug. Weeber zu Weisskirchen in Mähren:*

Abhandlungen aus dem Gebiete vergleichender Strafgesetzkunde mit besonderer Rücksicht auf die bezügl. des Diebstahls in der Vorzeit bestandenen und in den Staaten des deutschen Bundes, Frankreich, Russland und in der Schweiz geltenden Strafgesetze. Olmütz 1861. 8.

Vom Herrn *A. Erdmann in Stockholm:*

Lärobok i Mineralogien. Stockholm 1860. 8.

Vom Herrn *H. J. F. Parrat in Solothurn:*

Stoechiophonie ou la langue simplifié. Seconde édition. Solcure 1861. 8.

Vom Herrn *J. Matthys in Solothurn:*

Stoechiophonie oder vereinfachte Sprache von H. J. F. Parrat. Aus dem Französischen nach der II. Aufl Soloth. 1861. 8.

Vom Herrn *L. Leport in Paris:*

Société universelle d'ophthalmologie siégeant a Paris. Constitution légale de la Société. I^e. Liste. Paris 1861. 8.

Vom Herrn *Karl von Littrow in Wien:*

a) Annalen der k. k. Sternwarte in Wien. 3. Folge. 10. Bd. Jahrg. 60. Wien 1861. 8
b) Meteorologische Beobachtungen an der Wiener Sternwarte von 1775 — 1855. II. Bd. 1797 - 1800 Wien 1861. 8.

Vom Herrn *E. C. von Hagen in Bayreuth:*

Archiv für Geschichte und Alterthumskunde von Oberfranken. 8. Bd. II. Heft. Bayreuth 1861. 8.

Vom Herrn *E. E. von Malortie in Hannover:*

König Ernst August. Hannover 1861. 8.

Vom Herrn *Eduard Gerhard in Berlin:*

Ueber Orpheus und die Orphiker. Berlin 1861. 4.

Vom Herrn *Wattenbach in Breslau:*

Monumenta Lubensia. Der k. Universität zu Breslau bei der Feier ihres 50jährigen Bestehens. Breslau 1861. 4.

Vom Herrn *James Challis in Cambridge:*

Astronomical observations made at the observatory of Cambridge. Vol. XIX. for the years 1852, 53, 54. Cambridge 1861. 4.

Vom Herrn *S. Karsten in Utrecht:*

Cicero pro Roscio Amerino. Antwoord op het rapport in de k. Academie van Wetenschappen etc. Utrecht 1861. 8.

Von den Herren *Busoni et L. M. Rossi in Venedig:*

Sul battito del cuore nel vuoto pneumatico stùdi sperimentali. Venezia 1861. 8.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 1. Juni 1861

Seite

Dr. Ernst von Lasaulx † 1
A. D. Mordtmann: Die Troglodyten in Kappadocien . . 1
*Streber: Ueber einige in der Gegend von Rheims öfters vorkommende antike Münzen 29

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 8. Juni 1861

A. Wagner: Bedenken über einige neuere, hauptsächlich auf naturgeschichtliche Anhaltspunkte begründete Versuche, das Alter der europäischen Urbevölkerung zu bestimmen 39

Historische Classe. Sitzung vom 15. Juni 1861.

*Muffat: Ueber die Versuche Herzogs Wilhelm IV. von Bayern die Kaiserwürde zu erlangen 43

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 6. Juli 1861.

Beekers: Ueber die Stellung der Philosophie zu den exacten Wissenschaften 44
C. Hofmann: Ueber ein neu entdecktes mittelniederländisches Bruchstück des Garijn 50

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 13. Juli 1861.

A. W. Volkmann: Ueber die Irradiation, welche auch bei vollständiger Accommodation des Auges statt findet 73
A. Wagner: Nachträge zur Kenntniss der fossilen Hufthier-Ueberreste von Pikermi (mit einer Tafel) . . . 78

Verzeichniss der Einsendungen von Druckschriften (Novbr. 1861) 82

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1861. II. Heft II.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker
1861.

In Commission bei G. Franz.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 1. Juni 1861

Seite

Dr. Ernst von Lasaulx † 1
A. D. Mordtmann: Die Troglodyten in Kappadocien . . 1
*Streber: Ueber einige in der Gegend von Rheims öfters vorkommende antike Münzen 21

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 8. Juni 1861

A. Wagner: Bedenken über einige neuere, hauptsächlich auf naturgeschichtliche Anhaltspunkte begründete Versuche, das Alter der europäischen Urbevölkerung zu bestimmen 29

Historische Classe. Sitzung vom 15. Juni 1861.

*Muffat: Ueber die Versuche Herzogs Wilhelm IV. von Bayern die Kaiserwürde zu erlangen 41

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 6. Juli 1861.

Beckers: Ueber die Stellung der Philosophie zu den exacten Wissenschaften 41
C. Hofmann: Ueber ein neu entdecktes mittelniederländisches Bruchstück des Garijn 58

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 13. Juli 1861.

A. W. Volkmann: Ueber die Irradiation, welche auch bei vollständiger Accommodation des Auges statt findet 73
A. Wagner: Nachträge zur Kenntniss der fossilen Hufthier-Ueberreste von Pikermi (mit einer Tafel) . . . 75

Verzeichniss der Einsendungen von Druckschriften (Novbr. 1861.) 81

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1861. II. Heft II.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 2. November 1861.

---

1) Der Classensecretär Herr M. J. Müller hielt einen Vortrag über

„die aus dem Arabischen in das Spanische übergegangenen Wörter."

Die Ableitung einer grossen Anzahl in der spanischen Sprache befindlicher, aus dem Arabischen herübergenommener Wörter wurde von verschiedenen Gelehrten in verschiedenen Zeiten und Ländern versucht. So dankenswerth auch mehrere Derivationen dieser Männer sein mögen, so fehlt ihnen doch, bei dem Mangel einer sichern Methode, die volle Evidenz; ein grosser Theil der Erklärungen beruht auf blossen Phantasien. In diesem Jahre hat ein holländischer Philologe, Herr Dr. W. H.

Engelmann in Leyden diese Sparte mit grossem Glück wieder aufgenommen, in einem Werke, betitelt: Glossaire des mots espagnols et portugais dérivés de l' arabe. Der Verfasser steht auf dem allein richtigen Standpunkt der neueren historischen Sprachvergleichung, die vor allem auf Begründung sicherer Gesetze ausgeht, und ist ausgerüstet mit einer umfassenden Kenntniss des arabischen, vorzüglich des späteren und speciell des auf der iberischen Halbinsel geltenden Sprachgebrauches, so dass seine Resultate im grossen Ganzen nur die Billigung der Kenner finden werden. Ich erlaube mir nur in einigen wenigen Punkten von dem geehrten Verfasser abzuweichen, und bei den von ihm nicht behandelten spanischen Wörtern meine Vermuthungen anzuführen.

ADARAJA, ADRAJA, die stufenweise hervorstehenden Steine einer Mauer zum Behufe der Fortsetzung des Baues wahrscheinlich addaradja الدرجة (Stufe).

ADARVE. Herr Engelmann leitet dieses Wort von الدرب ab: jedoch befriedigt ihn selbst nicht vollkommen diese Ableitung, und mit Recht. Es ist dafür das arabische Wort الذروة zu setzen, dessen Begriff *Spitze, Zinne* dem spanischen adarve entspricht.

ADEME, eine Stütze, Pfeiler in den Bergwerkstollen, ist das arabische الدعمة addf'mah, الدعامة addf'âmah.

ADERRA, Strick aus Binsen, ist wahrscheinlich das arabische الدرّة *addirra* ein Strick zum Peitschen oder Ochsenziemer.

ADIAFA, el regalo ó refrescos que se suelen dar en los puertos cuando llegan embarcaciones, ist das arabische الضيافة addiyâfa *Bewirthung, Gastmahl.*

ADIVE, da nach Maqqari dieses Thier verschieden von Wolf ist, so dürfte man wohl statt an الذئب *adhdhîb* an الضبع addab' (Hyäne) denken.

ADOR, el tiempo limitado de regar en paises y terminos

deade con intervencion de las justicias se reparta el agua, wahrscheinlich das arabische الدور addaur, *Umkreis, periodisches Eintreten einer Sache* etc.

AFICE. Zollaufseher auf Seide, arabisch الحافظ alhâfiz Bewahrer, Aufseher.

AHORRAR. Herr Engelmann hat pag. 83 dieses Wort in der Bedeutung *befreien* ganz richtig von حرّ abgeleitet; es hat aber auch die Bedeutung *sparen*, und in dieser scheint es auf das gleichbedeutende arabische وفّر waffar zurückzuweisen.

ALAJOR, tributo que se pagaba á los señores de los solares en que estaban labradas las casas: arabisch العشر pl. العشور *aloschr, aloschûr*, Zehnten.

ALAMAR, *Tresse, Galon*, arabisch العلم ala'lam in derselben Bedeutung.

ALATRON nitrum, das arabische الاطرون alatrûn, welches neben dem gewöhnlichen النطرون vorkömmt. cf. Sacy chrest. II, p. 1.

ALBAÑAL nebst den Formen *albañar, albellon, abojon, arbollon, Cloake, Ausguss.* Bei der grossen Verschiedenheit ist es wohl erlaubt zunächst auf jene Form zu insistiren, welche in der zweiten Silbe das *L* hat, oder das aus *ll* entstandene *J*. Nehmen wir das *N* am Ende als substituirt einem *L* an und denken wir an das aus Ain entstandene l in alquinal القناع alqinâ', so wird es nicht unmöglich sein, das gleichbedeutende arabische Wort البالوع albâlû' البالوعة albâlû'ah als den Ursprung des spanischen zu erkennen.

ALBARDIN eine dem esparto ähnliche Pflanze (lygeum spartum nach der spanischen Academ.): vielleicht das arabische البردى albardî, nach Sacy Abdallatif p. 109 Papyrus: in Granada wurde es für *Binse* gebraucht, siehe Pedro de Alcalá sub voce *Eneá.*

ALBORGA wahrscheinlich dasselbe wie alpargate, Fussbekleidung aus Binsen oder Hanf, wie sie in Spanien häufig getragen wird, البلغة *albolgha* im Spanisch - Arabischen, und Maroccanischen. Dombay mauro-arab. p. 82 بلغة balga, calceus. Pedro de Alcala erklärt *esparteña* durch *parga* min halfi d. i. بلغة من حلفا

ALBOROTO. Hr. Engelmann ist zweifelhaft über die Etymologie dieses Wortes: ich wage die Vermuthung العربدة *alarbada*, welches wenigstens in der Bedeutung mit dem spanischen Worte übereinkömmt und in der Form unbedeutend verschieden ist.

ALCAM *Colokynthe*, ist genau das arabische علقم ʿAlqam.

ALCAVERA *Volk*, cf. Berceo, el Sacrificio de la misa, copla 146.

á fijos de Israel, essa grant *alcavera*

Abstammung, prosapia; derselbe in Milagros de nuestra señora, copla 330.

avie hi un calonge de buena *alcavera*.

im poema de Alejandro magno copla 117 verdorben in valcavera.

respondiógel luego de la primera
mesturas de su nombre é de su valcavera.

Es ist das arabische القبيلة *alqabîla, Stamm, tribus.*

ALCAZUZ die volle Form für das corrumpirte orozuz, welches Hr. E. richtig aus عرق سوس erklärt.

ALFERECIA النار الفارسية ist Erysipelas bei den Maroccanern, cf. Dombay gramm. p. 89, eben so Avicenna, Canon p. ٩٣ النار الفارسى und p. ٣٥ النار الفارسية der Form nach stimmt diess sehr gut zum Spanischen. Die andere Form *alfeliche, alfericke* würde zu الفالج Hemiplegie passen; aber ich sehe doch nicht die Möglichkeit ein, die Namen einer dieser Krankheiten auf Epilepsie überzutragen.

ALGAZARA wahrscheinlich Umstellung aus alzagratah, nomen actionis von زغرت, welches in 1001 Nacht I ٣٧٧ ed.

Bul. vorkömmt زغرتت الجوارى dann II ١٩٤, ١٩٢ فرحوا وزغرتوا davon das Substantiv زغريت und زغاريت 1001 N. I. p. ١٣٠ cf. Lane I 205. Ausserdem erscheinen die Formen زغاليط زغلط cf. Gloss. zum III. Band der Habichtschen Ausgabe, und umgestellt زلغوط Petermann, Reise I 118.

ALGAZUL, nach dem Diccionario der spanischen Academie Mesembryanthemum nodiflorum, dessen Asche kalihaltig ist; الغسول algasûl aber im Arabischen bedeutet *Alcali*, *Soda* zur Seife, oder Seifenpulver. cf. Hariri p. ٨٩ p. ٢٢٨. Sacy Chr. III 209. Forskål (von Freitag citirt) gibt الغاسول ebenfalls für mesembryanthemum nodifl.

ALGER nach Covarrubias: cierto genero de yesso, y algeza, el yessar de donde de saca; es ist das arabische الجير *aldjeir* oder *aldjir*, welches zwar nicht in den Wörterbüchern sich findet, aber unzweifelhaft ist. So steht es in 1001 Nacht, Bulaqer Ausgabe p. ٢٣. als Material zum Bauen neben طوب und جبس Vergleiche auch Mac Guckin de Slane Journal asiatique 1842 Fevr. 172 mars 224. Aug. Martin, dialogues arabes français Paris 1847 جير *chaux* p. 7. Freitag hat die Formen جيّار (vergleiche Abdollatif 439 = chanfournier) und مجيّر, welche auf das einfache جير zurückweisen. Ausserdem kommt جيّارة four à chaux vor: description de l' Egypte II, II 592. 708.

ALHAQUIN *Weber*, vielleicht das gleichbedeutende الحائك *alhayik*.

ALHOLI oder ALFOLI *Scheuer*, ist genau das arabische alhory الهرى

ALIMARA *Feuerzeichen*, ist vielleicht Umstellung von *al'alâmâh* (nach granadischer Aussprache *alalîmah*) العلامة

ALIAGA, AULAGA, ABULAGA. (Fernan Caballero, Relaciones I 78 las abulagas — no sé que tengan otra virtud que la

de quemarles las cerdas á los cochinos difuntos y la de pincharles por detras á los gatos cuando so acercan á las macetas de flores en las que se las coloca á ellas como guardas de honor). Schon die Verschiedenheit dieser Formen, die doch wohl auf *Eines* zurückgehen, zeigt dass eine bedeutende Alteration stattgefunden hat: irren wir uns, wenn wir dieselbe an das arabische الجولق *aldjaulaq* (spinosi fruticis species) anknüpfen? Die spanische Akademie übersetzt das Wort durch *ulex*: ich kenne den specifischen botanischen Namen nicht, obwohl ich den Strauch öfters gesehen habe. Freunde der spanischen Literatur erinnern sich aus Don Quixote des Streiches, welchen die Gassenjungen von Barcelona mit den dornigen Zweigen dieser Pflanze dem armen Rocinante gespielt haben.

ALUQUETE und LUQUETE gleich dem richtig als الوقيدة erklärten *alguaquida*.

ANATRON arab. النطرون *annatrûn*.

ANIFALA *Kleienbrod*, vom arabischen النخالة *annokhâla Kleie*.

ANTE *Büffelleder*. Bekannt sind bei arabischen Schriftstellern die درق لمطية, welche Hr. Wüstenfeld (Makrizi's Arabische Stämme 35) durch „Schilder der Lamtiten" übersetzt. لمطة ist der Name eines afrikanischen Thieres, aus dessen Fell dem Eisen undurchdringbares Leder verfertigt wird. Siehe Kazwini ed. Wüstenfeld II ٣٨ الدرق اللمطية من جلد حيو ان يقال له اللمط الخ. Diess scheint mir der Ursprung des spanischen *ante*, nämlich el lante, woraus durch Missverständniss das *L* weggeblieben ist.

ARGOLLA, Halskette für Gefangene und als Schmuck für Frauen: das arabische الغلّ *algoll* in beiden Bedeutungen.

ARRACADAS *Ohrgehänge*. Im Arabischen heisst الاقراط *alaqrât* dasselbe.

ARRIME *Ziel, Treffen des Zieles* scheint an الرماء arrimâ (arrimê) *in die Wette werfen* oder *schiessen* zu erinnern.

ATARAZANA. Herr Engelmann stellt dieses Wort mit *arsenal* auf gleiche Stufe, und leitet es von dem arabischen دار الصناعة dareççinâ'a ab. So richtig diess für das letztere Wort ist, so sehr möchte ich die Anwendbarkeit auf das erstere bezweifeln. Ganz genau der Form atarazana entspricht das arabische الترسانه attarasânah, das ich öfter in ägyptischen Zeitungen gelesen habe, so in وقائع مصرية vom 7 Schawwâl 1245 خليل افندى ناظر الترسانات, in der türkischen Uebersetzung ترسانه لرناظرى. Das Wort scheint eine Contraction von ترسخانه zu sein, welches sich bei Lane customs and manners of the modern Egyptians I 132 und in den Habichtischen Gloss. zu 1001 Nacht tom. VII sich findet. Dazu gehört ترّاس *Packer, Auf- und Ablader* in 1001 Nacht, Bûlaqer Ausgabe I ٧٥, ٧٩ cf. Gloss. Habicht. t. II. Den Ursprung des Wortes kenne ich übrigens nicht.

ATAURIQUE, maurisches Schlingwerk zum Schmuck an den Wänden. Das Bedenken, welches Hr. Engelmann an seiner richtigen Erklärung التوريق äussert, hebt sich durch die positive Versicherung des Pedro de Alcalá: pintura de lazos morisco tavriq.

ATIFLE *irdener Dreifuss*, kann nur das arabische اثفية athfiya oder besser der Plural اثافى athâfî (nach Granadiner Aussprache athîfî) sein.

ATORA Pentateuch التوراة attaurah.

AZÁBARA, zabila, zábida, vielleicht auch espar (cf. Clemencin don Quijote I 84). Aloe, aloe africana (Acad.) ist das arabische صبر *çabir*, welches nicht Myrrha (wie Freitag sagt), sondern *Aloe* bedeutet. Vide description de l'Egypte I. 224 صبر سقطرى aloe perfoliata.

AZACAYA Canal, Aquaeduct = السقاية *Assiqâyah.*

AZANORIA, ZANAHORIA, AZAHANORIA Möhre oder Pastinake, entspricht vollkommen dem arabischen اسفنارية *isfanariah*, Pastinake; bei Pedro de Alcalá *çanahoria izfernia.*

BALAX nach der spanischen Academie, *Silex schorlus ruber*, nach Franceson, Spinell oder Rubin, ist das arabische بلخش *balakhsch* oder بلخش *balahsch*, nach Reinaud monumens du cabinet du duc de Blacas I 16 *rubis balais*, nach Habicht Gloss. zu 1001 Nacht t. III. Rubin oder Opal.

BALDAQUIN von der mittelalterlichen Alteration des Namens Baghdâd بغدادى

BALDE *umsonst*, ist das arabische باطل vanus ganz analog dem arrelde aus الرطل wie Hr. Engelmann richtig angibt. Das *L* ist nicht als Transposition aufzufassen, sondern soll den eigentlichen emphatischen Laut des Tâ oder Dad ausdrücken, wie in alcalde, albayalde, arrabalde etc.

BANDULLO, *Bauch*, BANDUJO eine *grosse Wurst*, scheint Umstellung aus بطن baṭn, Bauch zu sein. In der That wird *bandujo* von Pedro de Alcalá durch *batan muaxi* d. i. بطن محشى erklärt.

BANGO Hanf, das arabische بنج bandj oder vielleicht besser das persische بنگ bang.

BARDA hat wohl den gleichen Ursprung wie albarda, welches Hr. Engelmann richtig an البردعة anschliesst. Die Bedeckung der Lehmmauern mit Reisig, Stroh, Steinen etc. um sie gegen die Wirkung des Regens zu schützen, ist mit dem *Sattel* verglichen.

BORCEGUI maurischer Halbstiefel. Die Form des Wortes zeigt ein Adjectivum relativum. Soll man an بروسة Prusa denken, also بروساوى borûsâwî?

BOTOR, ein Geschwür, ganz dem البثر *albathr* plur. البثور albothûr identisch.

BUZ el beso de reverencia nach Covarrubias, der selbst schon die richtige Etymologie البوس *Bûs* angibt.

CAJMACAM Stellvertreter قائم مقام Qâyim maqâm.

CANDIL. Mit Unrecht scheint Hr. Engelmann unschlüssig zu sein, ob er diess Wort aus dem lateinischen *candela* oder dem arabischen قنديل abzuleiten hat. Das erstere blieb *candela* Kerze, das andere in der Bedeutung des arabischen Wortes *Lampe*.

CARABO ist ganz richtig mit قارب verglichen worden: auch hat es keine Schwierigkeit, carabela daran anzureihen. Ich möchte die Bemerkung daran schliessen, dass eine grosse Anzahl von Schiffnamen mit diesem Worte durch Metathese oder Substituirung der zu demselben Organ gehörenden Buchstaben zusammenhängen.

krb قارب, *καράβιον*, carabo, carabela oder caravela.

grp gurapa im Zigeunerspanischen statt Galere.

glv galeote (galevote?) galere.

grb gribane.

brk Barke, Brig, Brigantine.

frg fregate fregata, فرقاطة

flk feluke, فلك (folk).

bgl بغله buggalow, bungalow (cf. Burton, personal narrative of a pilgrimage to Elmedinah and Meccah I. p. 262.

Erlaubt man für Schiffausdrücke diese Transpositionen, so wäre es möglich ein sonst sehr schwieriges Wort zu erklären nämlich *calma, calme* (Windstille). *klm* transponirt in *mlk* gäbe das griechische *μαλαχία*, das genau denselben Sinn hat.

CARAMO im Zigeunerspanischen wohl aus خمر khamr entstanden.

CARCAJES bei Cervantes, don Quijote I cap. xli t. III. p. 215 ed. Clemencin ist خلخال *khalkhal* = ajorca.

CARCAX Köcher, von ترکاش tarkâsch (aus dem persischen تیرکش) cf. Quatremère histoire des Sultans Mamelouks I. 13.

CARMEN Frucht- oder Obstgarten etc. in Granada ist wohl كرم *karm* Weinberg.

CEGATERO, Trödler سقّاط *saqât* bedeutet dasselbe, سقط saqat Abfall, Trödelwaare.

CEQUI, Zechine, vom arabischen سكّة *sikka* Münze.

CERECEDA, die Kette an der die Galeerensclaven geschmiedet sind, im Zigeunerspanisch, aus سلسلة silsila, Kette.

CIFAC oder CIFAQUE, das Peritonaeum arabisch صفاق çifâq in derselben Bedeutung.

COFIA das arabische كوفية oder كفيّة Kufiyyah oder Kaffiyya. cf. Dozy dictionnaire des vêtemens p. 390 Seqq. Es scheint mir nicht ausgemacht, ob das arabische Wort wirklich aus dem Europäischen, und nicht umgekehrt abzuleiten ist,

CUEXCA. Sollte diess Zigeunerwort für Haus nicht mit dem persischen كشك *kuschk* zusammenhängen, wovon die frühere arabische Alteration جوسق *djausaq* war?

CURTIR gärben. Wenn die Etymologie des Herrn Diez von *conterere* vielleicht zu gewagt scheinen könnte, dürfte man an das arabische قرظ *qaraz qarad* denken, das denselben Sinn hat.

DEBÓ Instrument zum Gärben von دبغ gärben, دبغ *dibgh* oder دباغ *dibâgh*, res qua paratur pellis coriumve.

DURAZNO Herzpfirsich. Kömmt diess Wort vom arabischen دراقن *durâqin* oder vom griechischen ὀωράκιον?

EMBUDO Trichter. Es scheint das arabische انبوب *enbûb*, Rohr, oder eigentlich der Theil des Rohres zwischen je zwei Knoten, internodium; auch Pedro de Alcalá gibt unter *enbudo* neben *maçab* مصبّ auch *anbûb* an. Dombay p. 96 bei *infundibulum* لنبوط lenbût, das aus dem Spanischen wieder zurückgenommen ist, und bei epistomium عنبوب anbûb, was offenbar statt

أنبوب steht. Das lateinische *Ambubaja* hat bekanntlich denselben Ursprung: Rohr- oder Flötenspielerin.

ESPAY durch Vermittlung des Africanisch-Arabischen aus dem Türkisch-Persischen سپاهی oder unmittelbar genommen. In der Regentschaft Algier schreibt man صباحية Aug. Martin dialogues arabes français pag. 133.

FAROL. Sollte diess nicht Umstellung von فنار fanâr mit Vertauschung der Liquiden und des Vocals sein. Pedro de Alcalá gibt: lanterna fanâr.

FATILA *Charpie*, im libro de Apolonio copla 443 (p. 552 Pariser Ausgabe)

ricos vestidos —
de que fagamos *fatilas* los que somos feridos.

Der Herausgeber bemerkt zu dem Worte: *parece hilas.* Es ist unzweifelhaft das arabische فتيلة *fatîlah.* فتيل bedeutet eigentlich die Fädchen in der Höhlung des Dattelkernes cf. Beidhâwî zum Koran I ٢١٣. 5. Commentar zu Harîrî II ed. p. ٣٠ ٩, ٥٠٠, dann *Faden* überhaupt فتلة من الحرير 1001 Nacht, Buláqer Ausgabe II ٥٣٧ *doulâb fattâl*, filature, description de l'Egypte II, II 764 فتيل oder فتيلة *Lunte* 1001 Nacht II ٩٠٥, im Plural فُتَل charpie, Sacy chrestomathie arabe II éd. II ١٥١. Das Wort *fetila* in der Bedeutung *flecha*, *pena*, dolor in Berceos duelo de la Virgen Maria copl. 13.

Pero la mi *fetila* no la he oblidada

so wie das damit zusammenhängende *fatilado* (Poema de Alejandro Magno copl. 1182 und c. 2492), *fazilado* Berceo Vida de San Millan, libro III copl. 355) *fezilado* (ibid. libro II copl. 205) haben wohl nichts damit zu thun: der Uebergang der Bedeutung von *Charpie* auf *Wunde*, *Pfeil*, *Schmerz* scheint zu weit zu sein. Ist wirklich die ursprüngliche Bedeutung *Pfeil* (flecha), woran ich übrigens noch zweifle, so wiese sie auf das germanische ndl *fuit*,

mhd *eliz* (Diez, Etymologisches Wörterbuch p 154), das offenbar ein gothisches *flit* postulirt.

FIN. In der Danza de la muerte (Gayangos-Ticknor historia de la literatura española IV p. 385, ed. Janer p. 17) sagt der Arzt zum Tode:

mintióme sin dubda el *fin* de Abicena,

welches Hr. Gayangos durch „*el fino de A.*“ erklärt. Vielleicht ist aber an فنّ *fenn* zu denken, der Name der einzelnen Abtheilungen des Canons des Aviceana.

FONDA. Sollte das Wort nicht eher vom arabischen فندق fondoq (aus dem griechischen *πανδοχεῖον*), als von *funda Geldbeutel*, wie Diez vermuthet, herkommen?

GALBANA oder GALGANA, eine Art Kichererbsen. Ich wage es nicht diess Wort aus dem Arabischen جلبان djullabân abzuleiten, weil der Laut *g* nicht wohl aus einem Djîm entstanden ist: doch ist vielleicht die Vermuthung erlaubt, dass die den Arabern stammverwandten Phönicier ein gleichlautendes Wort גלבן hatten, woraus die Spanier *galbano* und das sonst so schwer zu erklärende *garbanzo* machten. Die von Diez p. 495 mitgetheilte Larramendi'sche Erklärung, vom baskischen *garau* Korn und *antzua* trocken, ist doch durchaus unstatthaft.

GALLOFA, Brod das man dem Bettler gibt, scheint das arabische علوفة *ʿAlûfah, Futter*. Das ʿAin ist in *g* verwandelt wie in *Algarabia* العربيّة das wohl schwerlich mit *Algarve*, wie Hr. Engelmann zu billigen scheint (p. 37), zusammenhängt. Der starke Laut des ʿAin ist doch dem Ghain sehr nahe: schreibt ja Pedro de Alcalá غمق gomq statt عمق ʿOmq s. v. *abismo* und *honda*: auch kömmt *g* für *Ain* im Worte *algarrada* für العرادة vor. Die Behandlung des *Ain* ist mit dem des latein. *h* zu vergleichen, welches in den meisten Fällen in der Aussprache übergangen wird; doch auch, zu einem stärkeren Laut erhoben, beibehalten wird, z. B. *aniquilar* von *nihil*.

GAMBUX Kindermütze, ist wohl dasselbe wie Canbux, das Hr. Engelmann richtig mit كنبوش zusammenstellt.

GARITA. Mit Zweifel vergleicht Hr. Engelmann das arabische خريطة. Sollte nicht die Erklärung des Cobarruvias garita, Diminutiv von gara غارة „kleine Höhle" annehmbar sein?

GAZAPO in der Bedeutung *Lügner, Betrüger* und *Gazapa Lüge, Betrug* erinnern an كذّاب kadhdhâb كذب *kadhib* in denselben Bedeutungen.

GAZEL, GAZELE, arabisch غزال

GAZÍ der maurische Sclave der das Christenthum angenommen hat. Da die arabischen Sclaven im Kriege gefangen wurden, die Soldaten im heiligen Krieg غازى *Ghâzî* hiessen, so wird ihnen wohl auch der Name geblieben sein, nachdem sie in Gefangenschaft gerathen waren.

GIREL Art Pferdedecke, von dem arabischen جلّ *djull* plur. جلال *djulâl (djulêl).*

GOLO. Ich kenne diess Wort bloss aus Lorinser's Reise nach Spanien pag. 105, worin die Bedeutung: durch Zauber in einen andern verwandelt. Hat diess seine Richtigkeit, so kann man bloss an die arabische *Ghûl* غول denken.

GUMENA starkes Tau, Ankertau; dasselbe im marocanischen كومنة; doch ist zweifelhaft ob das eine von dem andern abstammt: wahrscheinlich dass sie beide von einem gemeinschaftlichen — unbekannten — Ursprung sich herleiten.

HALIA kommt beim Arcipreste de Hita copl. 1010, wahrscheinlich mit der Bedeutung *Schmuck*, vor

Et dam' buenas sartas
de estaña é fartas
et dame *halía*

de buena valia,
pelleja delgada,

also das arabische حلى *haly* oder حلّى *holiyy*.

HARRE, ARRE, der Ruf, womit das Saumthier zum Gehen angetrieben wird, scheint das statt des Imperativ gebrauchte Ismulfi'l حراك *harêk*, *harêk* zu sein. Diess scheint auch Pater Guadix im Sinne zu haben, als er den Ursprung aus *arraq que vale moverse* erklärt (Covarrubias).

JAHARRAR eine Mauer mit Kalk übertünchen Substantiv *jaharro*, von جيّار oder dem Verbum جيّر. Vgl. oben *alger*.

JANABLE, JENABE. Hr. Engelmann erklärt das Wort durch das moderne شنب in der Bedeutung moustache. Das spanische Wort ist aber gleich *mostaza* d. h. Möstricht, *Senf*, also arabisch صناب *çinâb* (lat. sinapi).

JAQUE, *jaque y mate* شاه مات *Schâh mât* im Schachspiel.

JARAQUI, JARACUO, viridarium; wahrscheinlich = شراقى scharâqî, ein Land, das nur künstlich bewässert wird; geschieht diess, so heisst es رى الشراقى und wird von Maqrîzî, Kitâb ulkhiṭaṭ I p. 100 Bulâqer Ausgabe, in die zweite Bonitätsclasse gesetzt. Vergleiche über das Wort auch Lane, customs and manners of the mod. Eg. II 15. Abdallatif 330.

JEPE dasselbe wie *enxebe*, welches der Verfasser richtig durch شب *schabb* erklärt.

JIFA Fleischabwurf arabisch جيفة *djîfa, Aas.*

JILECO bei Cervantes in Don Quijote I cap. xli, in Clemencins Ausgabe III p. 248 يلك Clemencin sieht, wohl mit Recht, hierin den Ursprung von *chaleco;* auch das französische *Gilet* scheint davon herzukommen.

JORRO, *á jorro* soviel als *remolque* in's Schlepptau (nehmen) vom arabischen جرّ djarra: vgl. Pedro de Alcalá: navegar á jorro, najurr, jarrart نجرّ جرارت

JUCLA, arabisches Vocalzeichen ar. شكل *schakl*, in granadischer Weise schukla, xucla. cf. Pedro de Alcala, Arte etc. 11. vers. 21, neben *xaclo* p. 20 vers.

LACRE, diess ursprünglich indische Wort ging auch in das Arabische in der Form لُك *lukk* über. Vergleiche Meracidulittilâ s. v. بروج, dann Cherbonneau Journal asiatique 1849. I 549. Freilich stimmt der Vocal in *Lukk* nicht genau mit dem *a* in *lacre*: doch hat auch im Maroccanischen das Wort den fatha Vocal; Dombay 78 لك lekk.

LILAC. Sollte dieser Name der Syringa nicht mit نيلج (nîladj) *Indigo*, wegen der bläulichen Farbe der Blüthen, zusammenhängen?

MAHALEB arabisch محلب *mahlab* prunus Mahaleb.

MAHARON, *unglücklich*, von dem arab. محروم meḥrûm.

MAHONA. Das arabische ماعون Ma'ûn Gefäss ging in das Türkische in der Bedeutung *Galere* über = طريدة

MAJO, MAJA. Meine Ableitung aus dem Arabischen بهيج بهجة *bahidj*, *ḅahidja*, *heiter, schön, lieblich*, würde zu gewaltthätig erscheinen, wenn nicht der Beweis zu führen wäre, dass dieses Wort wirklich mit Verwandlung des *B* in *M* und Ausstossung des *H* in die Vulgärsprache übergegangen wäre. Als nach der Einnahme von Barbastro ein Jude zur Auslösung von Gefangenen zu einem der christlichen Condes kam, liess dieser demselben durch eine Zofe seine in den Kisten bewahrten Reichthümer zeigen. يا مجه ينادى بعض اولائك الوصائف يريد يا بهجة فبعير (فبغير) بهجته „O Madjdja", rief er einer jener Dienerinnen, indem er sagen wollte: O Bahidja, und das Wort nach seinem barbarischen Idiom entstellte. (Ibn Bessâm's Dhakhirah pag. 35 vers. Cod. Gayangos). *Madjdja* aber kann nicht anders als *Maja* im heutigen Spanischen lauten.

MALECONES. Fernan Caballero Relaciones II p. 284 — los Malecones que son une porcion de *gradas* elevadas para precaver la ciudad de las inundaciones del rio (Guadalquivir bei Sevilla). Diess Wort ist vielleicht مرقاة *marqât* oder *mirqât*, Stufe, Treppe.

MANDIL Schürze, aus dem arabischen منديل mandîl.

MAROMA, *Strick* hängt wohl mit dem arabischen برم einen Strick drehen, und برم borm Strick zusammen.

MARRAS, *ehmals*. Sollte die von Cabrera gegebene Erklärung aus مرّة *marratan* unannehmbar sein?

MASCARA. Die schon von Golius gegebene Ableitung von مسخرة mas-khara (Possenreisserei) scheint mir nicht absolut abzuweisen. Auch das Wort *zaharron* scheint zu derselben Wurzel zu gehören.

MATE siehe oben *Jaque*.

MENJURGE, *Latwerge*; vielleicht — allerdings auf absonderliche Weise — alterirt aus معجون *ma'djûn*.

MOGATO, *Heuchler*, auch in der Form *mogigato*, vielleicht vom arabischen مغطّى *moghattâ*, *verhüllt*, *bedeckt*. Bei Pedro de Alcalá wird Caratulado (mit einer Maske versehen oder bedeckt) mogatî alguech d. i. مغطى الوجه übersetzt. Wahrscheinlich hängt auch das Wort *mogate* Firniss, Glasur etc. damit zusammen.

MOGOLES, *Flaschenzüge* بكرة *bakra*?

MOHARRACHE oder umgestellt HOMARRACHE, *verlarvte Person*, vielleicht aus dem Arabischen مغيّر الوجه moghayyar alwadjh (mit verändertem Gesicht). In der That gibt Pedro de Alcalá Moharrache durch *guechi moir*.

MOHATRA, *Wuchercontract*, vielleicht von مخاطرة *mokhâtarah*, ein Risico eingehen. Clemencin zu Don Quijote V 136

erklärt *caballero de mohatra* durch *caballero de farsa, tramposo, embrollon.*

MONZON arabisch موسم, wenn dieses Wort nicht durch Vermittlung des Französischen in das Spanische eingedrungen ist.

MUDÉJAR. Die gewöhnlich angeführte Etymologie dieses Wortes aus dem arabischen دجّال dadjdjâl *Antichrist* stammt von Luis del Marmol Carvajal her, Rebelion y castigo de los Moriscos de Granada libr. II. cap. I, p. 158 der Ausgabe von Rivadeneyra: — los llamaron por oprobrio *mudegelin* nombre formado de *Degel*, que es en arabigo el Antecristo etc. Ich bezweifle sehr, ob man von der Form eines Adjectivi intensivi noch ein Verbum denominativum II. Conjugation bilden kann, und es scheint mir Hr. Engelmann mit Recht von dieser Etymologie Umgang genommen zu haben. Jedoch glaube ich kaum, dass die von ihm vorgeschlagene, nämlich مجار *mudjâr* sich billigen lässt. Die Einschaltung der im Arabischen sich nicht findenden Silbe *dé* scheint mir unstatthaft, besonders, da der Accent darauf liegt. Aus mudjâr könnte doch wohl im Spanischen bloss mujár (oxytonisch) werden. Es ist aber müssig die arabische Etymologie zu suchen, da das Wort in spanisch-arabischen Auctoren vorkömmt: nämlich in der Form مدجّن *mudadjdjan.* So in des Wezirs Ibnulkhaṭib Noſâḍat uldjirâb fol. 135 رجل من مدجّنة الاشبونة او عمل بنبلونة bei Maqqarî IV p. ٨١٠ المدجنون (statt المدجّنون) p. ٨١٢ اهل الدجن Die Wurzel دجن hat verschiedene Bedeutungen, *dunkel und regnerisch sein, zahm sein* (von Thieren), *wohnen, sich niederlassen.* Die erste können wir kaum gebrauchen; die zweite würde eher brauchbar sein, so dass *mudadjdjan* einen Gezähmten bedeutet; doch wäre immer auffallend, dass die muslimischen Vasallen der christlichen Fürsten sich selbst, oder ihre Glaubensbrüder ihnen diesen Beinamen beigelegt hätten. Ich

TALQUE genau das arabische طلق ṭalq.

TARAY, Tamariske. Wenn wir bedenken dass ein mit Tamarisken bewachsener Ort *Taharal* heisst, so dürfen wir unbedenklich *taray* als contrahirt aus *taharay* annehmen. Diess gibt uns die richtige Etymologie (mit der häufigen Transposition und der gewöhnlichen Setzung eines *h* statt *f*) aus dem arabischen طرفاء Tarfâ.

TAREA Arbeit, Pensum. Pedro de Alcala: tarea en alguna obra: Tarêha, tarâyh; also طريحة oder طراحة. Mir ist zwar dieses Wort in dieser Bedeutung nicht vorgekommen; doch lässt sie sich aus einer Bedeutung der Wurzel entwickeln. طرح البضائع على التجار Sacy Chrestom. ar. II 56 il força les marchands de prendre les marchandises pour tel prix qu' il jugea à propos, also طرح على jemand etwas auflegen. Vergleiche übrigens das persische بطرح دادن Gulistan ۴۲ ed. Sem., als Monopol etwas einem andern zu kaufen geben, cf. Journal des Savans 1837 Decb. 728. Quatremère histoire des Sultans Mamlouks II. b. 42. طرح على imposer une denrée à un homme, le forcer de l'acquérir à un prix excessif que l'on a fixé soi même — طرح prix forcé.

TASQUILES, Abgang von bearbeiteten Steinen, von تصقيل *tasqîl*, Glättung?

TELINAS Muschel, arab. دلينس *delînas*, cf. Sacy chrest. ar. I. 147.

TERENIABIN (terenjabin?) Manna, arabisch ترنجبين Terendjabîn aus dem persischen ترنكبين

TERIACA Theriak kann ebenso leicht aus dem arabischen تریاق Teryâq, als aus dem griechischen *θηριακόν* entstanden sein.

TINA, TINAJA irdener Krug. Aus dem arabischen طين Tin *Thon*, welches Wort noch jetzt in Africa für eine *Wasserkanne* gebraucht wird. Vgl. Duveyrier, Notizen über berberische Völkerschaften, Zeitschrift der deutsch morgenländischen Gesellschaft XII, 1. p. 185.

TORONJA Citronenart, arabisch ترنج torondj.

ZALEA das abgezogene Schaffell, aus dem arabischen سلخ *salkh*, (cutis ovis) wie *azotea* von السطح *assath*. Vgl. Pedro de Alcalá: cuero con pelo: çalekha, çalâikh سلاخة سلائخ

ZANCARRON der Knochen des Fusses. Es fällt mir nicht ein dieses Wort in dieser Bedeutung aus dem Arabischen abzuleiten: ich möchte bloss auf die christlich-spanische Fabel aufmerksam machen, nach welcher in der Moschee von Cordoba der Fusskhochen des Propheten verehrt wurde. Sollte diess nicht auf einem Missverständnisse beruhen, indem ein Araber auf die Frage eines Christen nach dem Gegenstande der Verehrung im Miḥrâb antwortete: el *San* (Santo) *Coran* del anabi, woraus leicht *zancarron* entstehen konnte.

ZAQUE Schlauch, unzweifelhaft das gleichbedeutende arab. زِقّ *ziqq*. Pedro de Alcalá gibt ebenfalls die Vocalisirung *zaq*.

ZORZAL Staar, doch wahrscheinlich vom arab. زرزور zorzûr, wie schon Diez anführt, aber nicht zu billigen scheint.

Diess sind die Bemerkungen, die ich vorläufig über diesen Gegenstand mittheile; er ist aber bei weitem noch nicht erschöpft. Mehreres vielleicht bei einer andern Gelegenheit.

2) Herr Conrad Hofmann hielt einen Vortrag über

„Carls des Grossen Pilgerfahrt nach Jerusalem und Konstantinopel“ (ein altfranzösisches Gedicht).

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 9. November 1861.

Herr Schönbein in Basel überreichte durch Herrn Baron v. Liebig eine Abhandlung

„Beiträge zur nähern Kenntniss der Nitrification.“

Ueber die Bildung der Salpetersäure und Nitrate aus gewöhnlichem Sauerstoff und Stickstoff unter dem Einflusse der Electricität.

Obwohl schon bald ein Jahrhundert verflossen ist, seit Cavendish die wichtige Entdeckung machte, dass freier Sauerstoff und Stickstoff unter electrischem Einfluss und bei Anwesenheit von Wasser oder einer alkalischen Salzbasis zu Salpetersäure sich vereinigen, so hat man doch dieser Thatsache seither nicht die verdiente Aufmerksamkeit geschenkt und sich damit begnügt, sie Jahr für Jahr aus einem Lehrbuch in ein anderes überzutragen, ohne ihr wesentlich Neues beizufügen. So ist namentlich meines Wissens noch nicht festgestellt worden, ob in dem Cavendish'schen Versuche die Salpetersäure mit einem Schlag entstehe oder ihrer Erzeugung die Bildung einer niedern Oxidationsstufe des Stickstoffes vorausgehe.

Ich habe es desshalb nicht für überflüssig erachtet, etwas genauer als bisher geschehen, die Vorgänge kennen zu lernen,

welche bei der Einwirkung electrischer Funken sowohl auf ein trockenes Gemeng gewöhnlichen Sauerstoff- und Stickgases, als auch auf das gleiche, aber mit Wasser oder Kalilösung in Berührung stehende Gasgemeng stattfinden, und da die aus meinen Versuchen gewonnenen Ergebnisse einigen Aufschluss über den in Frage stehenden Gegenstand gewähren, so dürften sie wohl der Mittheilung werth sein.

Lässt man mit Hilfe eines kräftigen Inductionsapparates durch ein trockenes Gasgemeng, in welchem auf ein Maass Stickgases 4 — 5 Maasse Sauerstoffgases kommen, electrische Funken schlagen, so treten bald im Versuchsgefässe Dämpfe auf, welche schon durch Farbe und Geruch deutlich genug als Untersalpetersäure sich zu erkennen geben und die nicht wieder verschwinden, wie lange auch darin das Funkenspiel andauern mag. Aus dieser Thatsache scheint hervorzugehen, dass unter dem Einflusse der Electricität Sauerstoff und Stickstoff nur zu Untersalpetersäure sich vereinigen, trotz des Umstandes, dass in dem Gasgemeng mehr als genug Sauerstoff vorhanden ist, um den anwesenden Stickstoff zu Salpetersäure zu oxidiren.

Da aber die wasserfreie Salpetersäure unter dem Einflusse der Wärme so leicht in NO_4 und O zerfällt, so wäre es zwar nicht unmöglich, dass gleich anfänglich NO_5 sich erzeugte, deren Dämpfe jedoch durch die Hitze der durchschlagenden Funken immer wieder in NO_4 und O zerlegt würden. Es lässt sich desshalb aus dem Ergebniss dieses Versuches nicht mit Sicherheit abnehmen, ob das dabei zum Vorschein kommende NO_4 ein ursprüngliches oder abgeleitetes Erzeugniss sei. Aber auch noch auf eine andere Weise könnte NO_4 als secundäres Produkt auftreten: es wäre nämlich möglich, dass unter electrischem Einflusse der Stickstoff mit dem Sauerstoff nur zu Stickoxid sich verbände und dieses NO_2 unmittelbar nach seiner Entstehung mit dem vorhandenen noch freien Sauerstoffe zu Untersalpetersäure zusammenträte.

Wie sich zum voraus erwarten lässt, fallen die Ergebnisse des Versuches anders aus, falls das Gasgemeng mit Wasser in

Berührung steht. Hat unter diesen Umständen das Durchschlagen der Funken nur wenige Minuten lang angedauert und erhält man die Flüssigkeit während dieses Vorganges in Bewegung, so wird das Wasser schon deutlich sauer reagiren, überdiess aber auch noch die Eigenschaft besitzen, den Jodkaliumkleister augenfälligst zu bläuen, welche Färbung eine gleich stark verdünnte Lösung reiner Salpetersäure nicht hervorbringt. Es verhält sich somit unsere Flüssigkeit wie ein aus verhältnissmässig viel Wasser und wenig Untersalpetersäure erhaltenes Gemisch.

Bei fortgesetztem Electrisiren des Gasgemenges nimmt die Menge der oxidirenden (das Jodkalium zersetzenden) Materie nach und nach zu, um jedoch allmählich wieder sich zu vermindern und bei hinreichend langem Funkenspiel gänzlich zu verschwinden, so dass nun das Wasser nichts anderes mehr als Salpetersäure enthält und desshalb den Jodkaliumkleister nicht mehr bläut.

Diese Thatsachen machen es wahrscheinlich, dass bei der Einwirkung der Electricität auf sauerstoffhaltiges Stickgas sofort nicht die Salpetersäure, sondern nur Untersalpetersäure entsteht, (sei es auf eine unmittelbare Weise oder durch Oxidation primitiv gebildeten Stickoxides) und NO_3 zunächst in Folge des Zusammentreffens von NO_4 mit Wasser gebildet werde. Denn würde die Salpetersäure unmittelbar aus der unter electrischem Einflusse bewerkstelligten Verbindung des Stickstoffes mit dem Sauerstoffe hervorgehen, so sieht man nicht ein, wesshalb das Wasser zu Anfang des Versuches noch etwas Anderes als Salpetersäure, d. h. eine niedrigere Oxidationsstufe des Stickstoffes enthalten und warum erst bei längerem Electrisiren des Gasgemenges die Flüssigkeit wie reine Salpetersäure sich verhalten sollte. Da nämlich diese Säure im Augenblick ihrer Bildung einen Ueberfluss an Wasser vorfände, so könnte sie von demselben auch sofort aufgenommen und dadurch der zersetzenden Wirkung der electrischen Funken entzogen werden. Meinen frühern Versuchen gemäss liefert die Untersalpetersäure, mit

welcher Menge Wassers sie auch versetzt werden mag, niemalen ein Gemisch, welches bloss Salpetersäure enthielte: immer findet sich darin noch eine Stickstoffverbindung vor, welche unter Entbindung von NO_2 Jod aus dem Jodkalium abscheidet, eine Wirkung, welche die vollkommen reine und stark verdünnte Salpetersäure nicht hervorbringt, wesshalb diese auch den Jodkaliumkleister völlig ungebläut lässt. Ich halte diese oxidirende Verbindung für $NO_2 + HO_2$, welche man indessen auch für $NO_3 + HO$ ansehen mag. Sei sie aber diess oder jenes, Thatsache ist, dass dieselbe durch den ozonisirten Sauerstoff leicht in Salpetersäure verwandelt wird, wie ich mich hievon durch zahlreiche Versuche überzeugt habe.

Diess vorausgeschickt, lassen sich nun die bei dem Cavendish'schen Versuche stattfindenden Vorgänge unschwer begreifen, für den Fall nämlich, dass dabei eine gehörige Menge Wassers und ein Gasgemeng angewendet werde, in welchem auf zwei Maasse Stickgases, wenigstens sieben Maasse Sauerstoffes kommen. Unter diesen Umständen findet zunächst entweder auf eine primitive oder secundäre Weise die Bildung von Untersalpetersäure statt, welche mit dem vorhandenen Wasser unverweilt in NO_3 und NO_2, zum Theil wohl auch in NO_2 sich umsetzt, und da zur Bildung von NO_3 und NO_2 u. s. w. der im Gasgemeng vorhandene Sauerstoff nicht aufgebraucht wird, so verwandelt sich unter electrischem Einflusse der Rest dieses Gases in Ozon, durch welches das anwesende NO_2 nach und nach zu NO_4 oxidirt wird. Es würde somit die während des Cavendish'schen Versuches gebildete Salpetersäure einen gedoppelten und zwar abgeleiteten Ursprung haben: einmal entstünde sie durch die Umsetzung von NO_4 in NO_3 und NO_2 und dann durch die Oxidation der letztern Verbindung mittelst ozonisirten Sauerstoffes. Es wird wohl kaum noch der Bemerkung bedürfen, dass während des Cavendish'schen Versuches alle die bezeichneten Vorgänge gleichzeilig stattfinden und so lange andauern werden, bis aller vorhandener Stickstoff zu Salpetersäure oxidirt ist.

der einfachen Körper beruhen, so wissen wir auch nicht, ob die Anwesenheit von Sauerstoff im Stickgas, welches der Einwirkung der Electricität ausgesetzt ist, einen oder keinen Einfluss auf die Zuständlichkeit dieses Elementes ausübe. Bei dieser Lückenhaftigkeit unseres Wissens darf es daher wohl zu den Möglichkeiten gerechnet werden, dass unter dem zweifachen Einfluss der Electricität und des Sauerstoffes der passive Stickstoff in thätigen übergeführt werde und derselbe, so verändert, nur desshalb nicht im freien Zustande auftrat, weil er sofort mit dem gleichzeitig thätig gewordenen Sauerstoff chemisch sich vergesellschaftete.

Der im Ammoniak enthaltene Stickstoff scheint in der That seinem allotropen Zustande nach von dem gewöhnlichen freien Stickstoff wesentlich verschieden zu sein, desshalb nämlich, weil jener, trotz seiner chemischen Gebundenheit, durch den freien ozonisirten Sauerstoff so leicht sich oxidiren lässt. Fänden wir nun Mittel, den Stickstoff aus seiner Verbindung mit Wasserstoff ohne allotrope Zustandsveränderung abzutrennen, so dürfte solcher Stickstoff zu dem ozonisirten Sauerstoff gleich dem im Ammoniak gebundenen N sich verhalten, wie ja auch in zahlreichen Fällen das gebundene Θ ähnlich dem freien zu wirken vermag.

„Beiträge zur nähern Kentniss des Sauerstoffes und der einfachen Salzbildner."

I.

Ueber das Verhalten des Chlores, Bromes und Jodes zu dem wässrigen Ammoniak und den alkalischen Oxiden.

Allgemein wird angenommen, dass das Chlor dem wässrigen Ammoniak Wasserstoff entziehe und dadurch den Stickstoff aus dieser Verbindung frei mache unter Bildung von Chlorammonium. Nach meinen Beobachtungen finden jedoch hiebei noch einige Vorgänge statt, welche ich nirgends erwähnt finde.

Fügt man zu Chlorwasser so viel wässriges Ammoniak, dass das Gemisch das Curcumapapier merklich stark bräunt, so vermag es für sich allein doch noch die Indigolösung zu zerstören, den Jodkaliumkleister auf das Tiefste zu bläuen und im Ueberschuss angewendet wieder zu entfärben, die frische Guajaktinctur stark zu bläuen und überhaupt alle Wirkungen der alkalischen Hypochlorite hervorzubringen, wie sie auch, falls kein merklicher Ueberschuss von Ammoniak vorhanden ist, den Geruch und Geschmack dieser Salze zeigt. Sich selbst überlassen verliert die Flüssigkeit unter noch merklicher Entwicklung von Stickgas diese Eigenschaften, langsamer in der Kälte, rascher bei erhöhter Temperatur.

Diese Thatsachen allein schon machen es in hohem Grade wahrscheinlich, dass unter den erwähnten Umständen ein Hypochlorit entstehe; dazu kommt aber noch Folgendes. Wird das besagte frisch bereitete Gemisch mit Wasserstoffsuperoxid versetzt, so tritt sofort eine merklich starke Entbindung von Sauerstoffgas ein und hat nun die Flüssigkeit das Vermögen verloren, die Indigolösung zu zerstören, den Jodkaliumkleister zu bläuen u. s. w. Meinen frühern Versuchen gemäss werden alle Hypochlorite durch das Wasserstoffsuperoxid unter stürmischer Sauerstoffentwickelung zu Chlormetallen reducirt, wesshalb sie unter diesen Umständen auch augenblicklich ihre Bleichkraft u. s. w. einbüssen. Da sich nun unser Gemisch auch in dieser Beziehung wie Kalihypochlorit u. s. w. verhält, so ist nicht daran zu zweifeln, dass bei der Einwirkung des Chlores auch wässriges Ammoniak unterchlorichtsaures Ammoniumoxid gebildet werde. Da zur Erzeugung der Säure dieses Salzes Sauerstoff nöthig ist, so muss derselbe nach den heutigen Vorstellungen der Chemiker aus dem Wasser stammen und desshalb angenommen werden, dass gleiche Aequivalente Chlores, Wassers und Ammoniakes in Chlorammonium und unterchlorichtsaures Ammoniumoxid sich umsetzen. Dass ich mir den Vorgang anders deute, ist unnöthig zu sagen.

Es lässt sich nun fragen, wie es komme, dass ein anderer

Theil von Chlor und Ammoniak in Stickgas, Chlorammonium und Salzsäure umgesetzt werde. Hierauf ist zu antworten: Da die wässrige Lösung des direct dargestellten unterchlorichtsauren Ammoniumoxides freiwillig in Stickgas, Chlorammonium und freie Salzsäure zerfällt gemäss der Gleichung $3\,NH_4\,O, ClO = 2\,N + NH_4\,Cl + 2\,HCl + 6\,HO$ und die in Rede stehende Flüssigkeit sich eben so verhält, so wird hieraus höchst wahrscheinlich, dass die Entwickelung des Stickgases, welche beim Vermischen des Chlores mit wässrigem Ammoniak stattfindet, eine secundäre sei, d. h. dieser Stickstoff nicht unmittelbar durch das Chlor aus dem Ammoniak entbunden werde, sondern erst in Folge der Umsetzung des ursprünglich gebildeten unterchlorichtsauren Ammoniumoxides auftrete, welche Umsetzung um so rascher erfolgt, je höher die Temperatur der Flüssigkeit ist.

Dass sich bei der Einwirkung des Chlores auf das wässrige Ammoniak auch noch einiges Chlorit bildet, geht aus der Thatsache hervor, dass das aus wässrigem Chlor und Ammoniak erhaltene Gemisch, so lange sich selbst überlassen, bis es sein Bleichvermögen u. s. w. eingebüsst hat, noch die Fähigkeit besitzt, die mit Salzsäure versetzte Indigolösung zu zerstören.

Fügt man zu Bromwasser so viel wässriges Ammoniak, dass das Gemisch deutlich alkalisch reagirt, so zeigt dasselbe alle die Eigenschaften der mit Chlor erhaltenen Flüssigkeit: Bleichvermögen u. s. w. und ich will nicht unterlassen beizufügen, dass dieselben beim Vermischen mit Wasserstoffsuperoxid ebenfalls verloren gehen unter Entbindung von Sauerstoffgas. Hieraus erhellt, dass beim Zusammentreffen des Bromes mit wässrigem Ammoniak Vorgänge stattfinden, ganz analog denen, welche bei der Einwirkung des Chlores auf NH_3 Platz greifen.

Was das Verhalten des Jodwassers zum Ammoniak betrifft, so gleicht es durchaus demjenigen des Chlores oder Bromes. Bringt man zu Jodwasser so viel wässriges Ammoniak, dass die entfärbte Flüssigkeit das Curcumapapier deutlich bräunt, so besitzt dieses Gemisch im frischen Zustande die Fähigkeit, die Indigolösung zu zerstören, den Jodkaliumkleister auf das Tiefste —

ja sogar den reinen Kleister stark zu bläuen. Sich selbst überlassen verliert das Gemisch diese Eigenschaften und zwar bei höherer Temperatur rascher, als in der Kälte. Eben so zerstört das Wasserstoffsuperoxid dieses oxidirende Vermögen unter noch sichtlicher Entbindung von Sauerstoffbläschen. Vermag das Gemisch für sich allein weder den reinen — noch jodkaliumhaltigen Kleister mehr zu bläuen, so thut es diess noch bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure, was die Anwesenheit von Jodammonium und Jodat anzeigt.

Auf die nähern, bei der Einwirkung des Jodwassers auf das wässrige Ammoniak stattfindenden Vorgänge werde ich zurückkommen, nachdem wir das Verhalten des Jodes zum gelösten Kali u. s. w. kennen gelernt haben und einstweilen sei hier nur so viel bemerkt, dass bei Anwendung einer möglichst concentrirten wässrigen Jodlösung auch kleine Mengen des sogenannten Jodstickstoffes gebildet werden.

Alle chemischen Lehrbücher besagen, dass gleiche Aequivalente Jodes und gelösten Kalis sofort in Jodkalium und Kalijodat sich umsetzen; die nachstehenden Angaben werden jedoch zeigen, dass bei der Einwirkung jener Substanzen aufeinander Vorgänge stattfinden, welche bis jetzt der Beachtung der Chemiker entgangen und, wie man sofort sehen wird, denen durchaus ähnlich sind, die bei der Reaction des Jodes auf das wässrige Ammoniak Platz greifen.

Tröpfelt man zu einer concentrirten wässrigen Jodlösung so viel gelösten Kalis, dass dieselbe nicht nur vollständig entfärbt erscheint, sondern auch noch deutlich alkalisch reagirt, also noch weiteres Jodwasser augenblicklich entfärben würde, so besitzt sie nichtsdestoweniger noch das Vermögen, für sich allein den reinen Kleister merklich stark und noch tiefer den Jodkaliumhaltigen zu bläuen, wie sie auch die Jodkaliumlösung zu bräunen, die Indigotinctur zu zerstören und überhaupt alle die Wirkungen des durch Ammoniak entfärbten Jodwassers nachzuahmen vermag. Je niedriger die Temperatur der besagten Flüssigkeit ist, um so langsamer büsst sie diese Eigenschaften ein, während

dieselben in der Siedhitze rasch verloren gehen. Führt man in concentrirte Kalilösung merklich weniger fein zertheiltes Jod ein, als davon zur Umsetzung beider Substanzen in Jodkalium und Jodat erforderlich ist, das Kali also noch so stark vorwaltet, dass die Lösung weitere Mengen Jodes, ohne sich zu bräunen, rasch aufnehmen würde, so wird sie anfänglich doch nicht ganz farblos, sondern gelb erscheinen und einen safranähnlichen Geruch zeigen. In diesem Zustande besitzt die Flüssigkeit in verstärktem Grade alle die Eigenschaften, welche dem mit Ammoniak oder Kali entfärbten Jodwasser zukommen: sie bläut für sich allein den reinen — noch stärker den jodkaliumhaltigen Stärkekleister, zerstört die Indigotinctur u. s. w. Sich selbst überlassen entfärbt sie sich unter Ausscheidung von Kalijodat und zwar um so langsamer, je niedriger die Temperatur, in der Siedhitze beinahe augenblicklich, wobei der Safrangeruch verschwindet, wie auch die oxidirenden Eigenschaften des frisch bereiteten Gemisches verloren gehen. Wird Letzterem eine gehörige Menge Wasserstoffsuperoxides zugefügt, so findet eine stürmische Entwickelung gewöhnlichen Sauerstoffgases statt unter augenblicklicher Entfärbung der Flüssigkeit, wie dieselbe auch sofort ihre Bleichkraft u. s. w. einbüsst. Sie verhält sich nun so, als ob sie längere Zeit sich selbst überlassen oder erhitzt worden wäre, mit dem einzigen aber wichtigen Unterschiede, dass die Flüssigkeit, alles Uebrige sonst gleich, weniger Kalijodat, aber mehr Jodkalium enthält, als das spontan oder durch Erhitzung veränderte Gemisch, auf welchen merkwürdigen Umstand wir später zurückkommen werden. Aus diesen Thatsachen erhellt, dass beim Zusammentreffen des Jodes mit gelöstem Kali ausser Jodmetall und Jodat noch eine andere und zwar kräftig oxidirende Jodverbindung entsteht. Für die Beantwortung der Frage, was diese Verbindung sei, scheint mir das Verhalten des Chlores zum gelösten Kali einen sichern Anhaltspunkt zu gewähren; denn man hat allen Grund anzunehmen, dass bei der Einwirkung beider Substanzen aufeinander erst Chlorkalium und Kalihypochlorit entsteht und letzteres Salz, je nach Um-

ständen rascher oder langsamer in Chlorkalium und Kalichlorat sich umsetze gemäss der Gleichung $3KO, ClO = 2KCl + KO, ClO_5$, was selbstverständlich zu dem Endergebniss führt, dass aus 6 Aeq. Chlores und 6 Aeq. Kali 5 Aeq. Chlorkaliums und ein Aeq. Kalichlorates gebildet werden.

Bei der sonstigen Aehnlichkeit des Jodes mit dem Chlore ist es daher nicht unwahrscheinlich, dass es, wie eine unterchlorichte so auch eine unterjodichte Säure, somit auch Hypojodite gebe und diesen Salzen, wie den entsprechenden Hypochloriten, ein ausgezeichnetes oxidirendes Vermögen zukomme, dass jene Salze aber, unter sonst gleichen Umständen, viel rascher in Jodmetalle und Jodate sich umsetzen, als die Hypochlorite in die entsprechenden Chlorverbindungen und eben in dieser raschern Umsetzung der Grund läge, wesshalb bis jetzt noch keine unterjodichtsauren Salze haben dargestellt werden können.

Gehen wir von dieser Annahme aus, so würde beim Zusammentreffen des Jodes mit gelöstem Kali, Natron u. s. w. erst Jodkalium und Kalihypojodit u. s. w. sich bilden, letzteres Salz aber dem grössern Theile nach schon bei gewöhnlicher Temperatur rasch in Jodmetall und Jodat sich umsetzen. Von dem Hypojodit würde die erwähnte gelbe Färbung, wie auch der eigenthümliche Geruch der in Rede stehenden Flüssigkeit herrühren und eben so wäre dem gleichen Salze auch das oxidirende Vermögen: Bleichkraft u. s. w. zuzuschreiben. Die in Kälte langsamer, in der Wärme rascher erfolgende Entfärbung der gleichen Flüssigkeit, wie auch der Verlust ihres Geruches, Bleichvermögens u. s. w. beruhete natürlich auf der Umsetzung des Hypochlorites in Jodmetall und Jodat, welche Salze bekanntlich farb- und geruchlos sind, wie sie auch für sich allein keine Bleichkraft u. s. w. besitzen.

Die Vermuthung, dass unter den erwähnten Umständen Kalihypojodit gebildet werde, wird für mich durch das Verhalten des Wasserstoffsuperoxides zu dem frisch aus Jod und Kalilösung erhaltenen Gemisch zur Gewissheit erhoben. Wie bereits er-

wähnt, werden die Hypochlorite durch HO_2 unter Entbindung gewöhnlichen Sauerstoffgases augenblicklich zu Chlormetallen reducirt und da die mit Jod versetzte Kalilösung gerade so sich verhält, so ist kaum daran zu zweifeln, dass in ihr ein dem Kalihypochlorit entsprechendes Salz vorhanden sei, welches durch HO_2 zu Jodkalium reducirt wird, welche Annahme um so gegründeter erscheinen muss, als obigen Angaben gemäss in der mit HO_2 versetzten Salzlösung eine grössere Menge Jodkaliums, aber weniger Kalijodat angetroffen wird, als in einem sonst gleichen, aber nicht mit dem Superoxide behandelten Gemische. Ich will hier nicht unbemerkt lassen, dass nach meinen Versuchen das Wasserstoffsuperoxid gegen die gelösten Chlorate, Bromate vollkommen gleichgiltig sich verhält, d. h. auf diese sauerstoffreichen Salze nicht die geringste reducirende Wirkung hervorbringt.

Schon Balard hat gefunden, dass ähnlich dem Chlor auch das Brom mit gelösten Alkalien Bleichflüssigkeiten erzeugt und vermuthete desshalb, dass es unterbromichtsaure Salze gebe. Meine Versuche zeigen, dass besagte Flüssigkeiten beim Vermischen mit Wasserstoffsuperoxid sofort ihre Bleichkraft u. s. w. verlieren unter stürmischer Entbindung gewöhnlichen Sauerstoffgases, welche Thatsache durchaus zu Gunsten der Balard'schen Annahme spricht. Kaum ist nöthig hier zu bemerken, dass auch unter diesen Umständen mehr Bromkalium oder weniger Kalibromat entsteht, als in einer sonst gleichen mit Brom behandelten, aber nicht mit Wasserstoffsuperoxid versetzten Kalilösung.

Einige der oben erwähnten Eigenschaften der frisch mit Jod versetzten Kalilösung sind allerdings höchst sonderbar, zu welchen vor allen diejenige gehört, für sich allein schon den reinen Kleister zu bläuen. Nach den Annahmen der Chemiker kann neben freiem gelösten Kali u. s. w. kein freies Jod bestehen und in der That vermag obigen Angaben zufolge unsere stark alkalisch reagierende Flüssigkeit noch weiteres Jod rasch aufzunehmen, z. B. tief gelbbraunes Jodwasser augenblicklich zu entfärben. Nichtsdestoweniger besitzt sie aber im frischen

Zustande das Vermögen, den reinen Stärkekleister zu bläuen. Woher soll nun das zu dieser Färbung nöthige freie Jod kommen? Eben so schwierig scheint mir die Erklärung der Thatsache zu sein, dass die frisch bereitete alkalische Flüssigkeit gelöstes Jodkalium bräunt und desshalb den mit diesem Salze versetzten Kleister noch tiefer als den reinen bläut. Diese Bräunung der Jodkaliumlösung oder die tiefere Bläuung des Jodkaliumkleisters müsste doch, sollte man meinen, von einer Jodausscheidung herrühren. Wie kann aber Jod neben freiem gelösten Kali ausgeschieden und wodurch soll diese Abtrennung bewerkstelligt werden? Dazu kommt noch, dass man annehmen muss, es sei in der alkalischen Flüssigkeit schon Jodkalium enthalten, wesshalb sich fragen lässt, wie es komme, dass das von aussen zugeführte Jodmetall eher, als das gleiche bereits in der Flüssigkeit vorhandene Salz zersetzt werde.

Diese Fragen vermag ich für jetzt noch nicht zu beantworten, es dürften jedoch die Thatsachen, von welchen in dem folgenden Abschnitte die Rede sein wird, zur Lösung dieses chemischen Räthsels Einiges beitragen. So viel ist jedenfalls jetzt schon sicher, dass das bei der Einwirkung des Jodes auf Kalilösung entstehende und so kräftig oxidirende Salz (Kalihypojodit) bei den erwähnten so paradox erscheinenden Reactionen die Hauptrolle spielt. Kommen wir nun auf das Verhalten des Jodes zum wässrigen Ammoniak zurück, das, wie wir gesehen haben, demjenigen des gleichen Stoffes zum gelösten Kali durchaus gleicht. Wenn es nun unserer Annahme gemäss ein Kalihypojodit gibt, so besteht sicherlich auch ein ihm entsprechendes Ammoniaksalz, welches in Jodammonium und ein Jodat sich umzusetzen vermag, in Folge dessen es sein Bleichvermögen u. s. w. einbüsst. Wie bereits erwähnt, wirkt auf das frisch aus Jodwasser und Ammoniak bereitete Gemisch zugefügtes Wasserstoffsuperoxid augenblicklich desoxidirend ein unter noch sichtlicher Entwickelung von Sauerstoffgas. Um diese Reaction augenfälliger zu machen, füge man zu etwas verdünnter, durch Jod tiefgefärbter Jodkaliumlösung so viel

wässriges Ammoniak, dass sie nach Letzterem deutlich riecht, unter welchen Umständen Jodstickstoff gebildet und ausgeschieden wird. Die von dieser Verbindung abfiltrirte gelb gefärbte Flüssigkeit zeigt ein starkes Bleichvermögen, wie überhaupt alle die Eigenschaften des mit Ammoniak entfärbten Jodwassers in einem ausgezeichneten Grade und wird dieselbe mit Wasserstoffsuperoxid vermischt, so tritt sofort eine stürmische Entwickelung von Sauerstoffgas ein und geht die Bleichkraft u. s. w. der Flüssigkeit verloren. Die hierdurch farblos gewordene Flüssigkeit, für sich allein gegen den reinen Kleister unwirksam, bläut denselben bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure, was deutlich genug die Anwesenheit eines Jodates beurkundet.

Die Aehnlichkeit des Verhaltens des Jodes zum Ammoniak und Kali ist somit auch in dieser Beziehung so vollständig, dass an dem Bestehen eines unterjodichtsauren Ammoniumoxides kaum gezweifelt werden kann. Es wird aber wohl überhaupt angenommen werden dürfen, dass beim Zusammentreffen des Chlores, Bromes und Jodes mit irgend einem gelösten Alkali Chlormetalle u. s. w. und Hypochlorite u. s. w. entstehen und die Chlorate u. s. w. erst aus der Umsetzung der Hypochlorite u. s. w. entspringen, jene Salze also immer secundäre Bildungen sind.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass nach meiner Vermuthung die Entstehung des Jodstickstoffes mit der Bildung des unterjodichtsauren Ammoniumoxides zusammenhängt, in der Weise nämlich, dass jene fulminirende Materie aus einer Umsetzung des letztgenannten Salzes hervorgeht. Nimmt man an, der sogenannte Jodstickstoff sei $HJ_3 + NH_3$, so würden $3\ NH_4O,JO$ in NJ_3, $NH_3 + NH_3 + 6\ HO$ sich umsetzen. Da sich aber bei der Einwirkung des Jodes auf wässriges Ammoniak immer auch Jodat bildet und wir dieses Salz ebenfalls als aus Hypojodit entstanden betrachten, so müssen wir annehmen, dass letzteres eine gedoppelte Umsetzung erleide, die eben erwähnte und diejenige, bei welcher aus $3\ NH_4O,JO$ ein Aeq. NH_4O,JO_5 und zwei Aeq. NH_4J entständen. Den Grund, warum sich das

unterjodichtsaure Salz in dieser zweifachen Weise umsetzt, wüsste ich freilich nicht anzugeben; indessen gibt es in der Chemie eine Menge Umsetzungsfälle ähnlicher Art, worüber man auch keine Erklärung zu geben vermag.

II.

Ueber das Vermögen des Jodkaliums, freies Jod gegen die Einwirkung freien Kalis zu schützen.

Man sollte glauben, dass gleiche Mengen in Wasser gelösten Jodes auch gleiche Mengen Kali's zur Bindung oder Entfärbung erforderten, ob die Jodlösung rein, ob mit Stärkekleister oder Jodkalium versetzt sei; nachstehende Angaben werden jedoch zeigen, dass die Sache anders sich verhalte. Vor der Beschreibung meiner dessfallsigen Versuche will ich bemerken, dass die dabei angewendete Jodlösung mit Jod gesättigtes Wasser war, der Kleister 1% Stärke und die Kalilösung 10% KO enthielt.

Ein Tropfen dieser Kalilösung zu zehn Grammen des gelbbraunen Jodwassers gefügt, entfärbt diese Flüssigkeit nicht nur vollständig, sondern macht sie auch alkalisch reagirend. Zehn Gramme der Jodlösung mit der gleichen Menge Kleisters versetzt, liefert ein bis zur Undurchsichtigkeit tief gebläuetes Gemisch, welches zu seiner vollständigen Entfärbung vier Tropfen unserer Kalilösung erheischt. Ein Gemisch von zehn Grammen Jodwassers und eben so viel Kleister, dem ein Decigramm Jodkaliums beigefügt worden, bedarf zu seiner Entbläuung 40 Tropfen Kalilösung; das gleiche Gemisch mit einem halben Gramm Jodkaliums 80-, mit einem Gramm dieses Salzes versetzt 130- und das hievon zwei Gramme enthaltende Gemisch nicht weniger als 160 Tropfen der besagten Kalilösung, um vollständig entfärbt zu werden.

Diese Thatsachen zeigen, dass schon der Kleister, noch mehr aber das Jodkalium einen Einfluss auf das Verhalten des

Jodes gegen freies Kali ausübt, welcher darin besteht, dass das Jod innerhalb gewisser Grenzen gegen die Einwirkung des Alkali's geschützt wird.

Eine andere Reihe nicht minder auffallender Thatsachen, die aber offenbar mit den eben erwähnten zusammenhängen, ist folgende: Ein aus zehn Grammen Jodwassers und eben so viel Kleister bestehendes Gemisch, welches durch vier Tropfen Kalilösung vollständig entfärbt worden, bläut sich beim Zufügen von Jodkalium wieder auf das Tiefste und entfärbt man nun das Gemisch abermals mittelst unserer Kalilösung, so ist hievon um so mehr nothwendig, je grösser die Menge des zugefügten Jodsalzes. Hat man in das Gemisch z. B. ein Decigramm Jodkaliums eingeführt, so sind zur vollständigen Wiederentbindung 40 Tropfen Kalilösung, bei einem Salzgehalt von einem halben Gramm 80-, bei einem Gehalte von einem Gramm 130- und bei einem von zwei Grammen 160 Tropfen erforderlich. Entsprechende Ergebnisse werden erhalten, wenn man erst zehn Gramme Jodwassers durch einen Tropfen Kalilösung entfärbt, ihnen verschiedene Mengen Jodkaliums zufügt und sie dann mit zehn Grammen unsers verdünnten Kleisters vermischt. Je grösser die Menge des in dem Gemisch enthaltenen Jodsalzes, um so mehr Kalilösung wird auch zur vollständigen Entbläuung erfordert. Noch will ich hier der bemerkenswerthen Thatsache erwähnen, dass Jodwasser, mit so viel Kalilösung versetzt, dass dasselbe für sich allein den ihm beigefügten Jodkaliumkleister nicht mehr zu bläuen vermag, diess noch thut, sobald man in dieses Gemisch Kohlensäure einführt (z. B. durch Einblasen ausgeathmeter Luft) oder dasselbe mit kohlensäurehaltigem Wasser vermengt. Da das mittelst Kalilösung entfärbte Jodwasser, nachdem es längere Zeit gestanden oder erhitzt worden, diese Reaction nicht mehr hervorbringt, so erhellt hieraus, dass das in der besagten Flüssigkeit enthaltene Kalijodat keinen Theil an der erwähnten Bläuung hat.

Nachstehende Angaben stehen mit dem besprochenen Gegenstand ebenfalls im Zusammenhange. Da bekanntlich die

Hypochlorite freies Jod so leicht zu Jodsäure oxidiren, so sollte man vermuthen, dass die genannten Salze aus den alkalischen Jodmetallen kein Jod ausscheiden, sondern dieselben sofort in Jodate verwandeln würden. Nun lehrt aber die Erfahrung, dass beim Eintröpfeln irgend eines gelösten Hypochlorites in Jodkaliumlösung diese sich bräunt oder bei Anwesenheit von Kleister gebläut wird, um jedoch bei weiterem Zufügen von Hypochloritlösung sich wieder zu entfärben. Ob die besagte Reaction überhaupt und in welchem Grade sie stattfinde, hängt gänzlich von dem Verhältniss ab, in welchem bei dem Versuche die Mengen der aufeinander wirkenden Salze angewendet werden, so dass nur bei vorwaltendem Jodkalium freies Jod zum Vorschein kommt oder der Kleister gebläut wird. Selbstverständlich kann unter den erwähnten Umständen die Ausscheidung von Jod nicht stattfinden, ohne dass gleichzeitig Kali gebildet würde.

Noch auffallender ist die Thatsache, dass selbst kalihaltige Jodkaliumlösung durch Hypochlorit noch gebräunt oder bei Anwesenheit von Kleister gebläut wird, was offenbar mit dem vorhin erwähnten Umstande zusammenhängt, dass bei Anwesenheit von Jodkalium freies Jod und Kali nebeneinander bestehen können. Kaum ist nöthig zu bemerken, dass die Hypobromite wie die unterchlorichtsauren Salze sich verhalten und was nun die Hypojodite betrifft, so könnte es wohl sein, ja ich halte diess für wahrscheinlich, dass sie bei Anwesenheit einer merklichen Menge Jodkaliums einen Theil dieses Salzes zersetzen unter Ausscheidung von Jod und Bildung von Kali, indem sie selbst zu Jodmetallen reducirt werden, eine Annahme, die allerdings sonderbar genug ist.

Was nun den Schutz betrifft, welchen den erwähnten Versuchen gemäss das Jodkalium dem Jod gegen das Kali zu gewähren scheint, so könnte derselbe möglicher Weise darauf beruhen, dass das Jod mit dem genannten Salz eine Art von chemischer Verbindung einginge, in welchem Zustand es zwar noch den Stärkekleister zu bläuen vermöchte, aber nicht

mehr so leicht als das völlig freie Jod auf das Kali einwirkte.

Ich will jedoch offen gestehen, dass mir die besagten Reactionen noch so räthselhaft erscheinen, dass ich nicht wage, über deren nächste Ursache jetzt schon eine bestimmte Meinung abzugeben. Jedenfalls beruhen sie auf Vorgängen, welche der Kenntniss der Chemiker bis jetzt entgangen sind, wesshalb es am Orte ist, auf diese sonderbaren Thatsachen aufmerksam zu machen, um so eher, als sie auf einen so wichtigen Körper, wie das Jod ist, sich beziehen und namentlich auch alle Beachtung des Analytikers verdienen. Kaum brauche ich noch beizufügen, dass die Ausscheidung von Jod aus Jodkalium u. s. w. oder die Bläuung des Jodkaliumkleisters, durch ozonisirten Sauerstoff bewerkstelliget, mit den oben erwähnten Thatsachen auf das Engste zusammenhängt, welche Reaction bei der Annahme auffallen musste, dass Jod und Kali als solche nicht neben einander zu bestehen vermöchten. Wirken kleine Mengen Ozones auf verhältnissmässig grosse Quantitäten Jodkaliums ein, wie diess in der Wirklichkeit gewöhnlich der Fall ist, so kann allerdings Jod frei und zu gleicher Zeit Kali gebildet werden; bei hinreichend langer Einwirkung des Ozones auf Jodkalium entsteht jedoch Kalijodat, wie auch dieses Salz durch Hypochlorite u. s. w. erzeugt werden kann.

III.

Ueber das Verhalten der Superoxide des Wasserstoffes und Bariums zum Jod und Jodstickstoff.

Von der Vorstellung der ältern Chemiker geleitet, nach welcher die sogenannten einfachen Salzbildner sauerstoffhaltige Körper sind, wie auch von der Annahme ausgehend, dass es zwei entgegengesetzt thätige und desshalb gegenseitig sich aufhebende Zustände des freien und gebundenen Sauerstoffes gebe und endlich unter der Voraussetzung, dass das Jod eine

Θ –, die Superoxide des Wasserstoffes und Bariums Θ – haltige Verbindungen seien, habe ich mit diesen Substanzen eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse im Nachstehenden mitgetheilt sind. Meines Wissens nimmt man an, dass Jod und Wasserstoffsuperoxid gleichgiltig zu einander sich verhalten; dem ist aber nicht so, wie aus folgenden Angaben erhellen wird.

Wässrige Jodlösung mit einer gehörigen Menge Wasserstoffsuperoxides vermischt, entfärbt sich sofort auf das Vollständigste und concentrirt man dieses Gemisch durch Abdampfen, so röthet es deutlich das Lakmuspapier, fällt aus einer Lösung des salpetersauren Quecksilberoxidules das Jodür dieses Metalles noch in erkennbarer Menge und vermag für sich allein den Stärkekleister nicht mehr zu bläuen, diess aber wohl unter Mithilfe von Chlorwasser u. s. w. zu thun.

Uebergiesst man fein zertheiltes Jod mit Wasserstoffsuperoxid, so treten an jenem Körper zwar sehr kleine, aber doch noch bemerkbare Gasbläschen auf und färbt sich die Flüssigkeit allmählich gelbbraun, welche durch Erhitzen entfärbt, ebenfalls alle Reactionen der Jodwasserstoffsäure in noch unzweifelhafter Weise hervorbringt. Die unter den erwähnten Umständen stattfindende Bildung dieser Säure muss schon desshalb auffallend erscheinen, weil bekanntlich HJ und HO_2 unter Jodausscheidung sich zersetzen.

Meinen Erfahrungen gemäss findet diese Reaction jedoch nicht mehr statt, falls beide Verbindungen sehr stark mit Wasser verdünnt sind, welcher Umstand es möglich macht, dass wenigstens kleine Mengen Jodwasserstoffes neben Wasserstoffsuperoxid unter geeigneten Umständen sich bilden. Da das Jod bei gewöhnlicher Temperatur gegen HO gleichgilig sich verhält, so muss man nach den heutigen Lehren der Chemie annehmen, dass in den erwähnten Fällen die Jodwasserstoffsäure auf Kosten des H von HO_2 gebildet werde. Warum aber dieser Verbindung eher als dem Wasser durch das Jod Wasserstoff entzogen werden soll, dürfte der herrschenden Theorie zu er-

klären etwas schwer fallen; ich wenigstens wüsste hiefür keinen triftigen Grund anzugeben.

Noch viel auffallender ist das Verhalten des Jodes zu HO_2 bei Anwesenheit einer alkalischen Substanz. Führt man in kali-, natron- oder ammoniakhaltiges Wasserstoffsuperoxid fein zertheiltes Jod ein, so erfolgt augenblicklich eine stürmische Entwickelung gewöhnlichen Sauerstoffgases und wird auch sofort eine durchaus farb- und geruchlose Flüssigkeit erhalten, welche nicht die geringste Bleichkraft besitzt, d. h. keine Spur des von mir angenommenen Hypojodites enthält und daher für sich allein weder den reinen — noch jodkaliumhaltigen Kleister zu bläuen vermag, Reactionen, welche frühern Angaben gemäss (man sehe die voranstehenden Mittheilungen) die mit Jod versetzte wässrige Kalilösung u. s. w. in so auffälliger Weise hervorbringt. Selbstverständlich zeigt das in wässrigem Jodkalium oder Weingeist gelöste Jod ein gleiches Verhalten gegen das kalihaltige Wasserstoffsuperoxid: stürmische Entbindung gewöhnlichen Sauerstoffgases u. s. w.

Es fragt sich nun, ob unter diesen Umständen ausser dem Jodkalium auch Kalijodat entstehe. Wie man leicht einsieht, ist es eine einfache Folge der Hypothese, welche an der Spitze dieser Mittheilung steht, dass bei der Einwirkung des Jodes auf Kali u. s. w. keine Jodsäure, d. h. kein Jodat gebildet werde, falls überall da, wo jene Materien im gelösten Zustande zusammentreffen, hinreichende Mengen von Wasserstoffsuperoxid vorhanden sind. Ob nun gleich aus leicht ersichtlichen Gründen die strenge Erfüllung dieser Bedingung kaum möglich ist, so kann ihr doch annähernd dadurch genügt werden, dass man verhältnissmässig kleine Mengen gelösten Jodes zu viel kalihaltigen Wasserstoffsuperoxid bringt. Werden z. B. fünf Gramme einer wässrigen Lösung von 2% Jod- und 4% Jodkaliumgehalt tropfenweise mit dreissig Grammen kalihaltigen Wasserstoffsuperoxides vermischt, so wird unter Sauerstoffentbindung eine farblose Flüssigkeit erhalten, welche, nachdem sie erst (zum Behufe der Zersetzung des etwa noch vorhandenen HO_2) einige

Minuten lang aufgekocht und dann abgekühlt worden, mit einigem Kleister versetzt, bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure nur eine schwach violette-Färbung annimmt und bei Abwesenheit von Stärke farblos erscheint. Dass durch Chlorwasser u. s. w. aus der gleichen Flüssigkeit reichlichst Jod ausgeschieden wird, bedarf kaum der ausdrücklichen Erwähnung. Aus diesen Angaben geht hervor, dass unter den erwähnten Umständen kaum eine Spur von Jodat, sondern nur Jodkalium entsteht und erhellt somit, dass die An- oder Abwesenheit des Wasserstoffsuperoxides auf den Erfolg der Einwirkung des Jodes auf Kali, Natron u. s. w. einen massgebenden Einfluss ausübt. Man könnte vielleicht geneigt sein, diese Thatsache durch die Annahme zu erklären, dass im ersten Augenblick der Reaction des Jodes auf das Kali Jodkalium und Kalihypojodit entstehe, und letzteres Salz durch das vorhandene Wasserstoffsuperoxid sofort zu Jodmetall reducirt werde. Mich will jedoch bedünken, dass diess ein wenig wahrscheinlicher Vorgang sei; denn warum sollte der zur Bildung der unterjodichten Säure erforderliche Sauerstoff, woher derselbe auch immer kommen möchte, erst zu Jod treten, um sofort von diesem Stoffe durch HO_2 wieder abgetrennt und entbunden zu werden. Da obigen Angaben zufolge die Hypojodite gleich den unterchlorichtsauren Salzen durch das Wasserstoffsuperoxid augenblicklich zersetzt werden, so scheint es mir eine chemische Unmöglichkeit zu sein, dass ein unterjodichtsaures Salz neben HO_2 entstehe. Ist aber die Annahme der Bildung eines solchen Salzes unter diesen Umständen unzulässig, so kann die heutige Theorie nicht umhin, das Kali u. s. w. durch das Wasserstoffsuperoxid reducirt werden und dessen Metall mit Jod sich verbinden zu lassen, eine Annahme, deren Richtigkeit ich mir zu bezweifeln erlaube. Betrachtet man dagegen mit den ältern Chemikern das Jod als eine sauerstoffhaltige Verbindung und nimmt man an, dass ein Theil ihres Sauerstoffgehaltes im negativ-activen Zustande sich befinde, so erklärt sich der Vorgang einfach so: durch das Θ des Wasserstoffsuperoxides wird das Θ dem Jod entzogen, in-

dem beide Sauerstoffmodificationen zu O sich ausgleichend aus ihren respectiven Verbindungen sich lostrennen. Das Jod selbst wird dadurch zu einem sauren Oxide reducirt, welches mit dem vorhandenen Kali u. s. w. sich verbindend dasjenige bildet, was die heutige Theorie für Jodkalium u. s. w. ansieht und dem salzsauren Kali u. s. w. entspricht. Die gegenseitige Desoxidation des Wasserstoffsuperoxides und Jodes wird durch die Anwesenheit kräftig basischer Oxide aus ähnlichen Gründen begünstiget, wesshalb z. B. die Superoxide des Wasserstoffes und Manganes bei Gegenwart kräftiger Säuren: SO_3, NO_4 u. s. w. einander so lebhaft zersetzen. In dem einen Falle wird durch den Verlust von O ein saures-, im andern ein basisches Oxid erzeugt, wesshalb im ersten Falle die Anwesenheit stark basischer Oxide und im zweiten Falle diejenige kräftiger Säuren den Vorgang gegenseitiger Desoxidation so wesentlich beschleuniget. Mag es sich aber mit der Richtigkeit dieser Annahmen verhalten, wie da will, so viel ist gewiss, dass sie zur Ermittelung von Thatsachen geführt haben, welche unabhängig von ihrem hypothetischen Ursprunge für die theoretische Chemie nicht ohne Bedeutung sind und zu deren Auffindung die heutigen Vorstellungen über die Natur des Jodes kaum Anlass gegeben haben dürften.

Noch habe ich eine Thatsache zu erwähnen, welche sich auf das Verhalten des sogenannten Jodstickstoffes zum Wasserstoffsuperoxid bezieht und interessant genug ist, um hier mitgetheilt zu werden. Setzt man die wohl mit Wasser ausgewaschene fulminirende Substanz mit wässrigem HO_2 in Berührung, so tritt augenblicklich eine stürmische Gasentbindung ein, verschwindet bei genugsam vorhandenem Wasserstoffsuperoxid rasch der Jodstickstoff und wird eine braungelbe Flüssigkeit erhalten, welche den Stärkekleister auf das Tiefste bläut und durch Erhitzung entfärbt wird, das Lakmuspapier röthet, aus gelöstem salpetersauren Quecksilberoxidul das Jodür dieses Metalles fällt, beim Zufügen von Chlorwasser sich bräunt oder bei Anwesenheit von Kleister auf das Tiefste gebläuet wird, mit Letzterem

vermischt bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure nur äusserst schwach violett sich färbt und mit kaustischem Kali zusammengebracht, Ammoniak entbindet.

Das bei dem erwähnten Vorgang entbundene völlig geruchlose Gas entzündet sofort einen glimmenden Spahn und wird von kalihaltiger Pyrogallussäurelösung rasch verschluckt unter Zurücklassung eines kleinen Restes von Luft, in welcher ein brennendes Hölzchen augenblicklich erlischt.

Aus diesen Thatsachen erhellt, dass das bei der Einwirkung des Wasserstoffsuperoxides auf den Jodstickstoff sich entbindende Gas dem grössten Theile nach gewöhnlicher Sauerstoff ist, gemengt mit kleinen Mengen einer Luftart, welche sich wie Stickgas verhält und ergibt sich des Fernern, dass Jodwasserstoffsäure nebst Jodammonium und einer Spur von Jodsäure gebildet, wie auch Jod frei wird, welches in der Flüssigkeit sich löst.

Von der Annahme ausgehend, dass der sogenannte Jodstickstoff eine Verbindung von eigentlichem Jodstickstoff mit Ammoniak sei, wird das Verhalten dieser fulminirenden Substanz zum Wasserstoff leicht erklärlich. Es ist oben erwähnt worden, dass beim Zusammenbringen ammoniakhaltigen Wasserstoffsuperoxides mit Jod eine stürmische Entwickelung von Sauerstoffgas stattfinde unter Bildung von Jodammonium und HO_2 für sich allein schon mit Jod kleine Mengen von Jodwasserstoff erzeuge. Man darf sich desshalb nicht wundern, dass das Wasserstoffsuperoxid auf den NH_3-haltigen Jodstickstoff kräftiger als auf das reine Jod einwirkt, wie es sich ebenfalls leicht begreifen lässt, dass unter diesen Umständen Jodammonium nebst einiger Jodwasserstoffsäure sich bildet und Sauerstoff, Stickgas und Jod frei werden. Wie mir scheint, könnte das Verhalten des Wasserstoffsuperoxides zum Jodstickstoff zu einer eben so genauen als gefahrlosen Analyse dieser so leicht zersetzbaren Verbindung benützt werden.

Da das Superoxid des Bariums wie dasjenige des Wasserstoffes für mich ein Antozonid $=$ Ba O $+$ Θ ist, so erwartete

ich, dass es sich gegen Jod, das ich für ein Ozonid halte, wie HO + Θ verhalte, d. h. beide Verbindungen in Jodbarium und frei werdenden gewöhnlichen Sauerstoff sich umsetzen werden, welche Vermuthung sich auch als gegründet erwies, wobei ich noch bemerken will, dass zur Anstellung meiner Versuche möglichst barytfreies Bariumsuperoxidhydrat angewendet wurde.

Führt man fein zertheiltes Jod in solches Superoxid ein, das in destillirtem Wasser aufgeschwemmt ist, so erfolgt unverweilt eine lebhafte Entbindung gewöhnlichen Sauerstoffgases, verschwindet das Jod und wird eine farblose Flüssigkeit erhalten, welche, mit reinster verdünnter Salpetersäure versetzt, entweder gar nicht oder nur schwach sich bräunt und sich anderweitig wie gelöstes Jodbarium verhält. Bei sorgfältiger Führung der Operation gelingt es, dieses Salz so völlig frei von Jodat zu erhalten, dass die angesäuerte Lösung selbst den Stärkekleister nicht einmal violett färbt.

Anstatt des festen Jodes wendet man besser diesen Körper in Weingeist gelöst an, indem diese Flüssigkeit tropfenweise zu dem in destillirtem Wasser aufgeschwemmten Bariumsuperoxid unter fortwährendem Schütteln gefügt wird. Auch kann man sich einer möglichst concentrirten wässrigen Jodlösung bedienen, in welchem Falle man sicher ist, eine Flüssigkeit zu erhalten, in der sich keine Spur von Jodat findet und nur Jodbarium vorhanden ist. Während, wie ich glaube, nach meiner Annahme die besagte Umsetzung des Jodes und Bariumsuperoxides in sogenanntes Jodbarium und gewöhnlichen Sauerstoff einfach sich erklärt, sehe ich nicht recht ein, wie dieser Vorgang gemäss der heutigen Theorie zu deuten ist. Es lässt sich nämlich fragen, wie es komme, dass das Jod die zwei im Bariumsuperoxid enthaltenen Sauerstoffäquivalente austreibe, um sich mit Ba zu verbinden und warum nicht eher, was scheinbar doch so leicht geschehen könnte, 3 Aeq. J und 3 Aeq. BaO_2 in 2 Aeq. BJ und ein Aeq. BaO, JO_5 sich umsetzen. Und warum, kann man weiter fragen, vermag das Jod von BaO nicht wie von BaO_2 den Sauerstoff abzutrennen, um ebenfalls nur Jodbarium zu

bilden; denn man sollte doch glauben, dass durch dieselbe Menge Jodes ein Aequivalent Sauerstoffes wenigstens eben so leicht als die doppelte Monge dieses Elementes aus seiner Verbindung mit Barium abgeschieden werden könne.

Ich meinestheiles bin der Ansicht, dass sowohl die erwähnten, als auch noch viele andere auf den Sauerstoff sich beziehenden Vorgänge so lange räthselhaft bleiben müssen, als man die verschiedenen Zustände dieses Körpers in chemischen Verbindungen unbeachtet lässt. Man sollte übrigens meinen, es läge jetzt schon ein gehörig grosses Material von Thatsachen vor, um jeden Unbefangenen von der Richtigkeit dieser Ansicht zu überzeugen.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung. Die Aehnlichkeit des Chlores und Bromes mit dem Jode liess zum voraus vermuthen, dass wie Letzteres, so auch jene beiden Körper zu den Superoxiden des Wasserstoffes und Bariums sich verhalten würden und mir vorbehaltend, später diesen Gegenstand einlässlicher zu behandeln, will ich mich einstweilen auf die Angabe beschränken, dass die Ergebnisse meiner darüber angestellten Versuche diese Vermuthung bestätiget haben.

IV.

Ueber das Verhalten des Jodes zum Wasser und zum Stärkekleister bei höherer Temperatur.

Wie geneigt auch das Jod ist, einer Anzahl von Wasserstoffverbindungen ihr H zu entziehen, so wirkt dasselbe für sich allein im Dunkeln und bei gewöhnlicher Temperatur durchaus nicht zersetzend auf das Wasser ein; anders verhält es sich aber schon bei der Siedhitze dieser Flüssigkeit. Lässt man wässrige Jodlösung, in enge Glasröhren eingeschlossen, Stunden lang in siedendem Wasser verweilen, so wird sie farblos und hat die Fähigkeit verloren, den Stärkekleister zu bläuen, reagirt schwach sauer und fällt aus gelöstem salpetersauren Quecksilber-

oxidul noch erkennbare Mengen gelbgrünen Quecksilberjodüres. Den Stärkekleister bläut sie stark beim Zufügen von Chlorwasser, aber auch beim Vermischen mit verdünnter Schwefelsäure.

Die Thatsache, dass die durch Erhitzung entfärbte wässrige Jodlösung für sich allein den Stärkekleister nicht mehr bläut, diess aber bei Anwesenheit verdünnter Schwefelsäure thut, beweist, dass in der Flüssigkeit kein freies Jod, wohl aber eine Materie enthalten ist, welche unter den erwähnten Umständen jenen Körper auszuscheiden vermag. Jod und Wasser können aber keine andern Verbindungen bilden, als Jodwasserstoffsäure und Jodsäure. Wie sollen aber diese sauren Verbindungen sich erzeugen, da dieselben bekanntlich so leicht in Jod und Wasser sich umsetzen? Nach meinen Erfahrungen thun sie diess nur, wenn ihre wässrigen Lösungen gehörig concentrirt zusammen gebracht werden, nicht aber bei sehr starker Verdünnung, in welchem Zustande sie nicht im Mindesten zersetzend aufeinander einwirken und desshalb auch nicht den Kleister zu bläuen vermögen. Ein solches verdünntes Gemisch beider Säuren thut diess jedoch augenblicklich beim Zufügen selbst stark verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure u. s. w.; eine Thatsache, wofür ich keinen Grund anzugeben weiss. Da sich nun ein solches absichtlich bereitetes Säuregemisch genau so verhält, wie das durch längere Erhitzung entfärbte Jodwasser, so ist nicht daran zu zweifeln, dass letzteres jene beiden Säuren auch enthalte und somit schon bei 100° das Jod die Bestandtheile des Wassers aufnimmt. Die Mengen dieser Säuren, welche auf die angegebene Weise entstehen, sind selbstverständlich sehr klein; denn ihre Bildung muss aufhören, sobald das Wasser das Maximum des Gehaltes an denselben erreicht hat, bei welchem sie noch unzersetzt neben einander bestehen können und dieses Maximum ist ein sehr kleines.

Schon lange gilt es als zweifellose Thatsache, dass die wässrige Jodstärke durch Erhitzung farblos werde, um bei der Abkühlung sich wieder zu bläuen; Herr Baudrimont suchte

jedoch der Pariser Akademie unlängst zu zeigen, dass dem nicht so sei und die besagte Entfärbung von der durch die Wärme bewerkstelligten Verflüchtigung des Jodes herrühre. Nachstehende Angaben werden zur Genüge beweisen, dass der französische Chemiker sich geirrt habe und die bisherige Annahme vollkommen begründet sei.

Beim Vermischen gleicher Raumtheile gelbbraunen Jodwassers und verdünnten Stärkekleisters, jede dieser Flüssigkeiten vorher auf 100° erwärmt, tritt durchaus keine Bläuung ein und erscheint das Gemisch bräunlich, so lange dasselbe nicht abgekühlt wird. Giesst man es in ein ebenfalls auf 100° erhitztes Becherglas, so behält dasselbe natürlich seine bräunliche Färbung bei, während es in ein grösseres kaltes Gefäss gebracht, augenblicklich auf das Tiefste sich bläut. Erhitzt man umgekehrt ein kaltes und somit tiefblaues Gemisch von Jodwasser und Kleister, so wird dasselbe bei einer dem Siedpunkte des Wassers nahen Temperatur entbläut und zeigt nun durch seine ganze Masse hindurch eine bräunliche Färbung, welche die Anwesenheit des Jodes in der Flüssigkeit augenfällig genug darthut. Versteht sich von selbst, dass bei ihrer Abkühlung sie wieder blau wird und zwar oben eben so gut als unten.

Diese Thatsachen reichen schon vollkommen hin, die Irrigkeit der Behauptung des Herrn Baudrimont zu zeigen, ich will aber denselben noch einige weitere beifügen, die eben so schlagend die Richtigkeit der bisherigen Annahme der Chemiker darthun. Zwanzig Gramme des zu den vorhin erwähnten Versuchen angewendeten Jodwassers, in einem offenen Probegläschen in siedendes Wasser gestellt, erforderten volle zwei Stunden, bis sie gänzlich entfärbt waren und den kalten Kleister nicht mehr zu bläuen vermochten, woraus erhellt, dass das Jod gar nicht so schnell, wie der französische Chemiker glaubt, aus dem Wasser verdampft. Nun lehrt aber der Versuch, dass kleinere Mengen durch Kleister auf's Tiefste gebläueten Jodwassers schon in weniger als einer Minute durch Erwärmung entbläut werden können, in welcher kurzen Zeit offenbar nur

ein äusserst kleiner Bruchtheil des vorhandenen Jodes zu verdampfen vermag.

Oft schon hat man die Frage aufgeworfen, ob die blaue Jodstärke eine chemische Verbindung oder ein blosses Gemeng sei; da es aber zwischen beiden einen scharfen Unterschied nicht gibt, so ist dieselbe auch immer in entgegengesetztem Sinne beantwortet worden. Was mich betrifft, so bin ich geneigt, die fragliche Materie eher für eine chemische Verbindung als für ein Gemeng zu halten und zwar einfach desshalb, weil es mir sehr unwahrscheinlich vorkommt, dass Jod und Stärke durch blosse Mengung eine Färbung annehmen könnten, so stark abweichend von der Mischfarbe. Die Jodlösung ist braungelb, der Stärkekleister farblos und das kalte Gemisch beider tiefblau. Wenn wir z. B. beim Zusammenreiben des Jodes mit Quecksilber eine rothe Materie erhalten, so schliessen wir schon aus diesem optischen Verhalten derselben, dass sie eine chemische Verbindung sei und so in hundert andern Fällen. Nimmt man nun innigere und losere chemische Verbindungen an, wie diess die Chemiker thun, so sehe ich nicht ein, warum die Jodstärke nicht von letzterer Art sein sollte. Zerfallen doch manche Substanzen, die unbestritten als chemische Verbindungen gelten, ebenso leicht, als das Jod von der Stärke sich abtrennt; man denke nur an die Leichtigkeit, mit welcher einige Salze verwittern, d. h. chemisch gebundenes Wasser verlieren. Die Entfärbung der wässrigen Jodstärke, durch Erwärmung bewerkstelliget, dürfte desshalb einfach darauf beruhen, dass bei einer gewissen Temperatur Stärke und Jod von einander sich trennen und dann ein blosses Gemeng bilden, welches abgekühlt, wieder zum chemischen Gemisch wird und desshalb seine blaue Färbung ebenfalls wieder annimmt.

Erhält man mittelst eines Wasserbades ein Gemisch wässriger Jodlösung und verdünnten Kleisters in einem verschlossenen Glasgefäss einige Stunden lang auf einer Temperatur von 100°, so verliert es die Eigenschaft, bei seiner Abkühlung sich wieder zu bläuen und reagirt schwach sauer, schlägt noch erkenn-

bare Mengen Quecksilberjodüres aus gelöstem salpetersauren Quecksilberoxidul nieder und bläut sich bei Zusatz von Chlorwasser, nicht aber mittelst verdünnter Schwefelsäure. Diese Reactionen lassen nicht daran zweifeln, dass sie von Jodwasserstoffsäure herrühren und berichtigen die schon an und für sich unwahrscheinliche Annahme Duroy's, welcher gemäss unter den erwähnten Umständen ein farbloses Stärkejodür entstehen soll. Die Thatsche, dass das mit Stärkekleister längere Zeit erhitzte Jodwasser durch verdünnte Schwefelsäure nicht gebläut wird, beweist, dass in dem Gemisch keine Jodsäure enthalten ist. Da bei der Erhitzung des Jodwassers neben HJ sich auch noch JO_3 bildet, so muss bei Gegenwart von Stärke diese Substanz den Sauerstoff aufnehmen, welcher bei Abwesenheit derselben zur Bildung von Jodsäure verwendet würde.

Herr Baron von Liebig gab Nachricht über das Alloxan, welches er aus menschlichem Darmschleime durch Grahams osmotische Methode erhalten hat.

Herr von Siebold theilte ein Schreiben mit, welches Herr Professor J. Gerlach in Erlangen „über die Steigerung der Vergrösserung auf photographischem Wege" eingesendet hat und legte zwölf photographische Abbildungen zoologischer und anatomischer Gegenstände vor, welche jener der Notiz beigefügt hatte.

Herr von Siebold benachrichtigte ferner die Classe, dass der k. niederländische Oberstlieutenant Herr Bleeker, Chef der niederl. indischen naturwiss. Gesellschaft in Batavia die zoologische

Sammlung des Staats und die Bibliothek des zool. Conservatoriums mit einer werthvollen Sammlung von 358 Fischen und Amphibien in Weingeist und mit der vollständigen Reihe seiner zoologischen Schriften, welche er während seines vieljährigen Aufenthalts in den Sundea-Inseln veröffentlichte, beschenkt habe.

Einige besonders interessante Stücke, und die Schriften wurden dabei vorgelegt.

Herr A. Wagner berichtete über

„ein neues, angeblich mit Vogelfedern versehenes Reptil"

aus dem Solenhofener lithographischen Schiefer.

Den Vogel kennt man an den Federn, sagt ein altes Sprichwort. Die allgemeine und ausschliessliche Giltigkeit desselben ist nicht nur im Volksleben, sondern auch in der Zoologie anerkannt: ein Thier mit Federn ist eben ein Vogel. Dieses bisher für unerschütterlich gehaltene Unterscheidungs-Kennzeichen wird auf einmal durch eine der allerunerwartetsten Entdeckungen in Frage gestellt. Der Sachverhalt ist aber folgender.

Im Laufe dieses Sommers hatte ich das Vergnügen von Herrn Oberjustizrath Witte in Hannover, der bekanntlich eine vortreffliche Sammlung von Petrefakten besitzt und selbst gründlicher Kenner derselben ist, einen Besuch zu erhalten, bei welcher Gelegenheit er mir alsogleich mittheilte, dass er, im Besitze des Herrn Landarztes Häberlein zu Pappenheim, eine aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen stammende Platte gesehen habe, auf welcher ein Skelet mit einer Combination von Merkmalen, wie man sich dieselben nicht befremdlicher und abenteuerlicher denken könne. Diesem Exemplare fehle zwar Schädel und die beiden Vorderhände, im Uebrigen aber seien die wichtigsten Theile des Skeletes gut erhalten. Das Auf-

fallendste an demselben sei gleich die Wahrnehmung, dass ein ausgezeichneter Besatz von Federn sowohl an den Vordergliedern als am Schwanze vorhanden sei. Diese Federn stimmten aber in ihrer Configuration so vollkommen mit denen ächter Vogelfedern überein, dass ihre Deutung als solcher wohl nicht bezweifelt werden könne. Sei nun aber die Auffindung von Vogelfedern im lithographischen Schiefer an sich schon bisher etwas Unerhörtes, so grenze die Art ihrer Verbindung mit dem Skelete an's Unglaubliche. Die Schwanzfedern seien nämlich einem Schwanze angefügt, der gar keine Aehnlichkeit mit dem des Vogels hätte, sondern täuschend dem eines Rhamphorhynchus gleiche. Und noch befremdlicher sei die Anfügung der Flügel, denn diese bildeten an beiden Vordergliedern einen vom Vorderende des Vorderarmes ausstrahlenden Fächer.

Obstupui steteruntque comae! Die Mittheilungen, die mir hiemit mein verehrter Freund machte, kamen mir so unerwartet und unerhört vor, dass ich mich im ersten Augenblick gar nicht zurecht finden konnte. Ob ich diess Zwittergeschöpf für einen Vogel mit Reptilschwanze oder für ein Reptil mit Vogelfedern zu halten hätte, gleichviel: das Eine war mir so unverständlich als das Andere. Gleichwohl kam mir diese seltsame Kunde von einem Manne, dessen Urtheil ich als das eines Sachkenners vollkommen respektiren musste. Es blieb mir daher nichts anderes über, als mein Urtheil einstweilen in suspenso zu lassen und der Zeit es anheim zu stellen, hierüber weitere Aufschlüsse zu bringen. Eine längere Abwesenheit von hier verhinderte mich ohnediess der Sache weiter nachzuforschen.

Den ersten Beitrag zur Vervollständigung meiner Kenntniss von diesem seltsamen Thiere lieferte H. v. Meyer in dem vor Kurzem erschienenen fünften Hefte des neuen Jahrbuches für Mineralogie etc. (1861 S. 561), wo er Folgendes berichtet „Aus dem lithographischen Schiefer der Brüche von Solenhofen ist mir eine Versteinerung mitgetheilt worden, die mit grosser Deutlichkeit eine Feder erkennen lässt, welche von den Vogelfedern nicht zu unterscheiden ist. In der nun so genau ge-

kannten Organisation der Pterodaktylen liegt nichts, woraus auf eine Federbedeckung bei diesen Thieren geschlossen werden könnte; es wäre diess daher der erste Ueberrest von einem Vogel vortertiärer Zeit. Die Feder, von schwärzlichem Aussehen, war ungefähr 60 ^{mm} lang, und die hie und da etwas klaffende Fahne fast gleichförmig 11 ^{mm} breit. Ihre Fasern sind an der einen Seite des Schaftes ungefähr nur halb so lang als an der andern. Auch die Spule, die ziemlich stark war, ist angedeutet. Das Ende der Fahne geht etwas stumpfwinklig zu. Die Feder wird eine Schwing- oder Schwungfeder darstellen."

Hiemit haben wir also aus dem Munde eines der bewährtesten Palaeontologen die volle Bestätigung von der Richtigkeit der diesen Theilen durch Hrn. O. J. Witte gegebenen Deutung, denn dass jene isolirte Feder mit den von Letzterem gesehenen zu einem Typus gehört, ist mir schon nach der Angabe des Fundortes und der erstmaligen Auffindung solcher Gebilde im lithographischen Schiefer nicht zweifelhaft und wird gleich nachher weitere Bestätigung erhalten. Ich habe nämlich von einem meiner Freunde, der vollständiger Sachkenner ist und die Angaben der genannten beiden Palaeontologen kannte, einen Bericht über dieselbe Platte, welche Herr O. J Witte einzusehen Gelegenheit hatte, mitgetheilt bekommen. Wenn derselbe auch keine Zeit hatte, eine umständliche Vergleichung der Platte vorzunehmen, so reichte dieselbe ihm doch aus, um wenigstens über die Hauptstücke derselben eine sichere Auffassung zu gewinnen. Dieser Bericht lautet aber folgendermassen.

Schädel, Hals und beide Vorderhände fehlen. Von der Wirbelsäule ist der grössere Theil der Rumpfwirbel und der ganze Schwanz vollständig erhalten. Die ersteren sind von mässiger Länge und unverdeckt; der Schwanz, der über 6" messen mag, besteht aus ungefähr 20 Wirbeln von langer schmaler Form, deren Dimensionen sich im weiteren Verlauf langsam aber stetig vermindern, so dass der letzte der kleinste unter ihnen ist. Von den Vordergliedern liegen auf beiden Seiten Oberarm und Vorderarm vor; es sind kräftige, ziemlich

gleich lange Knochen und der Vorderarm besteht aus Ellenbogenbein und Speiche. Vor dem Vorderende eines jeden Vorderarmes zeigt sich ein breiter kurzer, aber beschädigter Knochen.

Vom Becken hat sich bloss die rechte Hälfte conservirt; es ist nur klein und nicht mit einem Vogelbecken, sondern vielmehr mit dem einer Flugeidechse vergleichbar. Auf der linken Seite ist die ganze hintere Extremität, auf der rechten nur Ober- und Unterschenkel erhalten. Ersterer ist ein kräftiger, nicht sehr langer Knochen: letzterer ist etwas länger und schlanker und einfach, indem wenigstens eine Trennung in Schien- und Wadenbein nicht wahrnehmbar ist. Der Mittelfuss besteht nur aus einem einzigen kräftigen Knochen, der kürzer als der Unterschenkel ist und an diesen anstösst; sein unteres Ende ist merklich erweitert und trägt drei Gelenkköpfe, an welche sich die drei Zehen ansetzen. Diese sind von mässiger Länge und mit starken Sichelkrallen bewaffnet.

Federn finden sich sowohl an den Vordergliedern als an dem Schwanze; doch haben sie nur ihre Eindrücke, aber in sehr scharf markirten Conturen hinterlassen; nach einer allerdings nur flüchtigen Ansicht sind sie Vogelfedern täuschend ähnlich. Von dem vorhin erwähnten breiten, kurzen Knochen nämlich, der unmittelbar vor dem Vorderende eines jeden Vorderarmes liegt, geht ein strahlenartig ausgebreiteter Fächer von Federn ab, wodurch also, da von jedem Vorderarme ein solches Gebilde ausstrahlt, zwei Federflügel entstehen, deren äussere Contur bogenförmig abgerundet ist. Die einzelnen Federn zeichnen sich durch ihren feinen Kiel aus, zu dessen beiden Seiten man die feine Streifung der Fahne erkennt. Die grössten unter diesen Federn übertreffen an Grösse die von H. v. Meyer beschriebene Feder um ein Erhebliches.

An dem Schwanze sitzen ähnliche Federn, aber mit dem Unterschiede, dass sie nicht die Länge der Flügelfedern erreichen, und was wesentlicher, dass sie nicht wie letztere von einem Mittelpunkte ausstrahlen, sondern dass sie längs des

ganzen Schwanzes zu beiden Seiten desselben entspringen und unter schwachem Winkel sich nach und nach von ihm entfernen. Die äussere Contur der Schwanzbefiederung stellt eine langgezogene Blatt- oder Eiform dar, deren spitzes Ende vom Anfang des Schwanzes ausgeht, während das hintere breit abgerundet ist und den letzten Schwanzwirbel erheblich überragt.

So weit dieser summarische Bericht, der also die Angaben des Herrn Oberjustizrathes Witte völlig bestätigt, zugleich aber noch weitere wichtige Anhaltspunkte zur Deutung dieser höchst räthselhaften Ueberreste liefert, zu welchem Versuche ich nunmehr übergehen will. Es handelt sich also jetzt zu ermitteln, ob dieses Thier, welches zugleich Merkmale vom Vogel und vom Reptil aufzuzeigen hat, zu den Vögeln oder zu den Reptilien zu verweisen ist. Betrachten wir zuerst diejenigen Merkmale, die es mit den Vögeln und dann diejenigen, die es mit den Reptilien in Verbindung bringen.

Die ausgezeichnetste Vogelähnlichkeit liegt in dem Besatze der Vorderglieder und des Schwanzes mit Federn. Eine Federbildung kennt man aber nur von Vögeln. Eine andere charakteristische Vogelähnlichkeit gibt der Mittelfuss zu erkennen, der einen einfachen Knochen bildet, am untern Ende aber drei Gelenkköpfe zur Einlenkung mit den drei Zehen trägt. Diese Bildung kommt bei allen Vögeln vor, ist aber bisher bei keinem Reptil beobachtet worden.

Die Merkmale, welche mit dem Vogeltypus nicht in Uebereinstimmung stehen, sind folgende. Eine solche Abweichung geben nun zuvörderst die Federn selbst hinsichtlich ihrer Anfügungsweise zu erkennen. Die Schwungfedern der Vögel sind längs der ganzen Aussenseite der Hand und des Vorderarmes eingefügt; bei dem hier in Rede stehenden fossilen Exemplare, dem leider die Hand fehlt, hat schon der Vorderarm keinen Federbesatz aufzuweisen und überdiess ist der ganze Flügel lediglich einem kleinen, vor dem Vorderarm liegenden, also wohl zur Handwurzel gehörigen Knochen angefügt, von dem er fächerförmig ausstrahlt. Eben so befremdlich ist der Ansatz

der Federn am Schwanze, bei welchem sie beiderseits von dessen ganzer Länge und unter sich gleichartig ausgehen, während an dem kurzen Schwanze des Vogels die Steuerfedern bloss den letzten Wirbeln angefügt sind. Da eine solche Anheftungsweise der Federn des Flügels und des Schwanzes für einen Vogel etwas ganz fremdartiges ist, so entsteht zuletzt die Frage, ob denn diese fossilen Federn wirklich identische Gebilde mit ächten Vogelfedern sind oder nur den äusserlichen Anschein derselben darbieten. Die mikroskopische Untersuchung ihrer Struktur und die chemische Prüfung ihrer Substanz könnte am sichersten die hierüber bestehenden Bedenken lösen.

Total verschieden vom Vogeltypus ist aber die Bildung der Wirbelsäule, dagegen in nächster Uebereinstimmung mit der der langschwänzigen Flugeidechsen (Rhamphorhynchus). Bei den Vögeln sind die Kreuz-, Lenden- und die zunächst angrenzenden Rückenwirbel nicht nur fest miteinander verwachsen, sondern auf ihrer Aussenseite von dem langen Lenden-Heiligbeine wie von einem Dache überdeckt. Bei dem fossilen Exemplare dagegen liegen die Kreuz- und Lendenwirbel frei aufgedeckt dar und die seitlichen Beckenknochen zeigen nur eine geringe Entwicklung. Eben so auffallend ist die Verschiedenheit in der Schwanzbildung. Alle Vögel ohne Ausnahme haben einen sehr kurzen kräftigen Schwanz, der aus 5 bis 8, nur in etlichen wenigen Fällen aus 9 oder 10 Wirbeln zusammengesetzt ist, die starke Fortsätze tragen, und unter denen der letzte immer eigenthümlich geformt und zugleich, mit wenig Ausnahmen, der grösste ist. Von all diesem zeigt der Schwanz des fossilen Exemplares das Gegentheil. Bei ihm ist derselbe ausserordentlich lang, aus ungefähr 20 Wirbeln bestehend, die sämmtlich langgestreckt, schmächtig und ohne Fortsätze sind und von denen der letzte der kleinste ist. Ein solches Verhalten widerspricht völlig dem Vogeltypus, steht dagegen in nächster Uebereinstimmung mit dem des Rhamphorhynchus, an welchem überdiess von den Schwanzwirbeln Ausstrahlungen ausgehen, nur

dass solche nicht federartig, sondern als einfache Sehnenfäden erscheinen.

Hiemit habe ich die mir zugänglich gewordenen Anhaltspunkte vorgelegt, um nunmehr auf die Frage: ob das fossile Exemplar der Classe der Vögel oder der Reptilien zuzuweisen sei, eine Antwort zu versuchen. Die Sicherheit derselben ist freilich dadurch sehr erschwert, dass dem Skelete höchst wichtige Stücke, als welche insbesondere der Schädel und die Vorderhand zu bezeichnen sind, ganz fehlen; indess ein Versuch zur Deutung muss doch gewagt werden. Da fasse ich nun zuvörderst die ausserordentliche Einförmigkeit, welche der Vogeltypus, insbesondere im Skeletbaue darbietet, in's Auge, der im Vergleiche mit dem der andern Classen von Wirbelthieren nur unbedeutende Abweichungen zulässt. Bei den Reptilien dagegen, und, da im vorliegenden Falle doch nur an die Ordnung der Saurier zu denken ist, bei letzteren, treten innerhalb der Grenzen der Ordnung die auffallendsten Differenzen ein, was schon von den lebenden und noch weit mehr von den ausgestorbenen Sauriern gilt. Aus diesem Grunde ist mir daher ein Reptil mit dem einfachen Mittelfussknochen eines Vogels und mit Epidermialgebilden, welche Vogelfedern täuschend ähnlich sind, weit eher denkbar als umgekehrt ein Vogel mit dem Becken und der Wirbelsäule (insbesondere mit der langen schmächtigen Schwanzwirbelreihe) einer langschwänzigen Flugeidechse, und mit einer ganz andersartigen Anheftungsweise der Federn. Dazu kommt noch ferner, dass die Identität dieser Epidermialgebilde mit wirklichen Vogelfedern noch nicht dargethan ist; sie könnten auch nur eigenthümliche Zierrathen darstellen. Es stellen sich aber auch bei Insekten besondere, einigermassen an Federn erinnernde Bildungen ein; warum nicht ebenfalls, und im höheren Grade der Entwickelung, bei Reptilien? Haben sich bisher in letzterer Classe keine solchen vorgefunden, so ist man in der Palaeontologie doch schon daran gewöhnt, in neueren Entdeckungen auch vorher unbekannten Eigenthümlichkeiten in der Bildung einzelner Organe zu begegnen. So lange ich

demnach nicht durch Auffindung der, dem hier in Rede stehenden Exemplare fehlenden Theile eines Andern überführt werde, stehe ich nicht an, dasselbe für ein Reptil aus der Ordnung der Saurier zu erklären und bezeichne es mit dem Namen Griphosaurus, abgeleitet von γριφος, Räthsel.

Dieser seltsam gestaltete Saurier könnte uns nun aber auch zur Lösung eines bisher nicht enthüllten Räthsels verhelfen. Bekanntlich trifft man in gewissen Schichten der Triasformation Eindrücke, die als Vogelfährten gedeutet werden, obwohl man bisher in allen Flötzgebirgen, die älter als die Kreide sind, noch keine Vögelknochen entdeckt hat. Insoweit diese Eindrücke, deren Deutung mir bisher immer höchst bedenklich war[1], wirkliche Thierfährten wären, hätten wir wenigstens bereits an dem Griphosaurus ein Reptil mit Vogelfüssen oder richtiger ein Reptil mit einem Vogel-Mittelfusse kennen gelernt, dessen Fährten also wie die eines Vogels ausfallen müssten. Hiemit will ich nicht sagen, dass jene angeblichen Vogelfährten von unserer neuen Gattung herrühren, sondern ich will nur der Vermuthung, dass jene Fährten nicht von Vögeln, sondern von Reptilien erloschener Typen abstammen, eine faktische Stütze darbieten. Auf solche Weise würde auch die Reihenfolge im Auftreten der Wirbelthiere, wie sie nach ihren, in den Gebirgsschichten aufgefundenen Skeletüberresten ermittelt wurde, in Concordanz mit den Wahrnehmungen der Fährten — insofern sie das wirklich sind, wofür man sie ausgibt — gebracht werden. Die angeblichen Vogelfährten der Trias würden also keineswegs von Vögeln, sondern von Reptilien herrühren; sie wären demnach Reptilfährten.

Schliesslich habe ich noch einige Worte zur Abwehr von Darwin'schen Missdeutungen unseres neuen Saurier's hinzuzufügen. Auf den ersten Anblick des Griphosaurus könnte man allerdings auf die Vorstellung kommen, dass man an ihm ein

(1) Vgl. meine Geschichte der Urwelt II, S. 423.

Zwischengeschöpf, das im Uebergang vom Saurier zum Vogel begriffen sei, vor sich habe. Darwin und seine Anhänger werden wahrscheinlich den neuen Fund als ein höchst willkommenes Ereigniss zur Beschönigung ihrer abenteuerlichen Ansichten über die Thier-Umwandlungen benützen. Dazu haben sie aber gar kein Recht. Wenn ich vom Frosche sage, dass er ursprünglich ein Fisch war, so kann ich wenigstens eine solche Behauptung dadurch rechtfertigen, dass ich von den ersten Lebensständen einer fischartigen Kaulquappe an durch eine ganze Reihe von Zwischenstufen den Uebergang des Fisches in ein Amphibium faktisch an Exemplaren aufzeigen kann. Ich kann nun freilich nicht verlangen, dass mir Darwin in Bezug auf den Griphosaurus solche Zwischenstufen aufweisen solle; kennt man ja von dieser Gattung nur erst ein einziges und noch dazu unvollständiges Exemplar. Aber wohl bin ich befugt von den Darwinianern, insofern sie etwa den Griphosaurus als ein vom Reptil in den Vogel sich umwandelndes Zwittergeschöpf ausgeben wollten, zuvor zu verlangen, mir von irgend einem lebenden oder urweltlichen Thiere die Zwischenstufen vorzuzeigen, durch welche sein Uebergang aus der einen Classe in eine andere vermittelt wurde. Können sie diess nicht — wie sie es allerdings nicht vermögen — so sind ihre Ansichten von vornherein als fantastische Träumereien, mit denen die exacte Naturforschung nichts zu thun hat, abzuweisen.

Historische Classe.

Sitzung vom 15. November 1861.

Herr Muffat übergab seinen Vortrag (vgl. Heft I, S. 44)

„Die Bewerbung des Herzogs Wilhelm IV. von Bayern um die römische Königswürde."

Als kurz nach dem Antritte der Alleinherrschaft in Bayern durch Herzog Wilhelm IV. dessen jüngerer Bruder Ludwig, der väterlichen Bestimmung entgegen, einen Antheil an der Regierung beanspruchte, schien es als ob Kaiser Maximilian dieses Zerwürfniss zu einem abermaligen „kaiserlichen Interesse" benützen wolle.

Noch rechtzeitig führte die Erkenntniss der drohenden Gefahr die Brüder unerwartet schnell zur Verständigung unter sich, und zu dem Entschlusse dasjenige, was Bayern bisher verloren hatte, auf jede mögliche Weise wieder zum Lande zu bringen, statt durch unnützes Streiten den eigennützigen Absichten des Kaisers selber in die Hände zu arbeiten, und neue Verluste herbeizuführen.

Eine solche Gelegenheit schien sich darzubieten als die Unzufriedenheit mit dem Reichsregimente stieg, und sich allgemein die Stimmung zeigte, ein neues Regiment, entweder unter den Reichsvicarien, oder unter einem andern Statthalter, in's Leben zu rufen, oder wohl gar einen römischen König zu erwählen.

Herzog Wilhelm suchte diese Lage der Dinge für sich auszubeuten, und trat mit beharrlichem Eifer in die Schranken zur Erlangung der deutschen Königswürde.

Diese schon im Jahre 1523 auftauchenden Pläne der deutschen Fürsten traten auf dem Nürnberger Reichstage im J 1524 unverhüllt hervor, und nur mit Mühe gelang es dem Erzherzoge

Ferdinand, dass das Reichsregiment unter anderer Besetzung und an einem andern Sitze weitere zwei Jahre fortbestehen solle.

Aber eben das Auftreten Ferdinands auf diesem Reichstage, besonders die stolzen „Droh- und Pochworte“ mit denen er die beantragte Gesandtschaft an den König von Frankreich und an den Kaiser, um wegen des Gerüchtes eines Einfalls der Türken über einen Frieden und Eintracht unter Beiden zu handeln, abgeschlagen hatte, waren es, dass diejenigen Fürsten, welche mit dem Reichsregimente am unzufriedensten waren, sich, noch auf dem Reichstage, über die vorzunehmende Wahl eines römischen Königs verständigt hatten.

Der trierische Kanzler Dr. Ludwig Forster schrieb denn auch schon unterm 16. April, also zwei Tage vor dem Schlusse des Reichstages an Herzog Wilhelms Rath Dr. Leonhard von Eck, dass die vier Churfürsten vom Rheine der Wahl und anderer Sachen halber zusammen kommen, auch hiezu die andern zwei Churfürsten und noch etliche Fürsten erfordern werden. Zugleich zeigte er ihm an, dass andere Leute auf die Praktik, sich zu erhöhen, auch gedenken, und zwar, wie Eck vermuthete, Pfalzgraf Friedrich. Forster, der, wie aus Ecks Schreiben hervorgeht, von Herzog Wilhelm in dieser Angelegenheit schon früher in Anspruch genommen war, begehrte also, dass Eck ihm des Herzogs Absicht bis längstens Pfingsten (15. Mai) gen Coblentz zuschreiben solle, wo nicht, so werde er es für abgeschlagen halten.

Eck war daher der Ansicht: „dieweyl er von mir das zu schreiben begert, beduncht mich, nit unratsam, das ich Ime, als auss mir selbs zuschreibe, auf maynung, wie durch mich vor auch mit Ime gehandelt ist. Doch habe ich solchs ausserhalb E. F. G. nit thon wollen. Ob auch gut wäre, ob E. F. G. 1^{c} fl. auf Ine geweyst hetten, zue einer verorung, die wollte ich alhir von dem gelt nemen, das E. F. G. werden sol. Es mechte E. F. G. sovil gelts mit profit anlegen; dann khonte man in das spil khomen, oder aber zum wenigsten dem kayser und erzherzog ir gewalt ringen, ist für E. G. gut; dann der erzherzog

greyft mit gewalt nach dem zaum, erlangt der kayser oder Ferdinand denselben, so sein E. F. G. ärmer, dann ich. Und soverr E. F. G. mein maynung gefelt, so wellen (sie) mir dasselb schreyben, und sonst niemanden den handel vertrauen, auch dises mein schreyben nit in das fenster legen, das es yederman les, sondern zerreyssen oder dermassen bewaren, damit es verporgen peleyb, so wolte ich alsdann den Lautterpach von hinen abfertigen. In summa, es ist nit zu erlassen, man legt doch nit vil drauf." (Schreiben Ecks an den Herzog Wilhelm IV. vom 21. April 1524)

Die Zusammenkunft der Fürsten wurde unter dem Deckmantel eines zu Heidelberg im Juni (1524) veranstalteten grossen Armbrustschiessens auch wirklich in Ausführung gebracht.

Die Herzoge Wilhelm und Ludwig von Bayern, welche auf dem letzten Reichstage mit ihren pfälzischen Stammvettern die alte wittelsbachische Erbeinigung erneut hatten (Nürnberg 15. März 1524), waren auch darauf erschienen.

Hier war es nun, dass die Räthe jener drei Fürsten, welche am hauptsächlichsten gegen das Reichsregiment geklagt hatten, Trier nämlich, Pfalz und Hessen, eine heimliche Berathschlagung hielten, und in Erwägung der „handlung, so durch ertzherzog Ferdinando zu Nürnberg fürgenommen und was daraus erwachsen mocht, welichs den Curfürsten und fürsten unverporgen", es für nützlich und gut erachteten, dass ihre Herren, welche ohnehin schon in Einung und guter Freundschaft zu einander standen, „auf das gehaimbst und aigner Person hertzog Fridrichen, hertzog Wilhelmen und hertzog Ludwigen von Beirn zu sich fordern und vertreulich solicher handlung, durch Ferdinando zu Nürnberg fürgenomen. erindert und miteinander ein geheimbden verstandt und zusagen, on begriff einicher schrifft machen soln: ob Ferdinandus Ir ainen wollt oder wurd vergeweltigen, oder sunst zu seinem gefaln dringen, von sein selbs oder ander wegen oder ander von Irentwegen, das ain Curfürst und fürst den andern nit verlassen sonnder mit seinen anhangenden hern vnd fründen mit leib vnd gut helffen woln.

Das auch der curfürsten und fürsten kainer soviel an Ime und muglich ist, nit fördern oder darzu helffen sollen noch wollen, das Ferdinandus konig werd, vnd die andern fürsten den curfürsten alls den förderisten glidern mit leib und gut helffen und nit verlassen . ."

Die anwesenden geistlichen Fürsten sollten nach der Ansicht der Räthe nicht in das Geheimniss eingeweiht werden, da diese ohne ihre Kapitel nichts zu beschliessen haben, dadurch aber die Dinge, die in Enge bleiben sollen, weitläufig würden und auskämen. „Wo aber sunst die versamelten curfürsten und fürsten einer oder mehr in geheim mehr curfürsten oder fürsten zu sich bringen mochte, daran soln sie kein fleis sparn."

Wie aus einer spätern Notiz hervorgeht, eröffnete Herzog Wilhelm bei dieser Gelegenheit seinem Vetter Churfürst Ludwig seine Absicht sich um die römische Königskrone bewerben zu wollen, und erhielt von demselben eine beifällige Zusage.

Erzherzog Ferdinand ahnte von dieser Versammlung nichts gutes für den Kaiser noch für sich. Er und Hannard machten diesen daher wiederholt auf die für beide drohende Gefahr aufmerksam.

Während sich nun längere Zeit hindurch keine Spur findet, dass von Herzog Wilhelm etwas Thatsächliches zu Verfolgung seines Planes geschehen sei, wirkte dagegen Ferdinand unablässig in dieser Richtung fort[1].

Kaiser Karl gab ihm (1525, 25. Juni) von Toledo aus zu verstehen, wohl zu erwägen, ob es für ihrer beider Angelegen-

(1) Aus der Instruktion Ferdinands für Alonso Gonzalez de Meneses vom 4. Mai 1525 erhellt, dass Karl die Absicht hatte in Bälde sich krönen und seinen Bruder hierauf zum römischen König wählen zu lassen. Ferdinand gab daher dem Obengenannten Aufträge zu Erwirkung einer eignen Instruktion und der nöthigen Ausfertigungen, sowie auch der Vergewisserung, ob Karl ihn mit dem nöthigen Gelde unterstützen wolle und könne, wenn es nöthig wäre den Churfürsten und andern Personen, die bei der Wahl zu gebrauchen sind, etwas zu geben. (Lanz Korrespond. I. 692.)

heiten zuträglich sei, die Wahl zu betreiben. Ferdinand kenne die Beschaffenheit der Churfürsten, und er, Karl, glaube, dass alles Gold Spaniens nicht im Stande sei, dieselben jetzt zu gewinnen; denn Ferdinands Feinde könnten mit aller Gewalt dadurch Verdacht, Unfrieden, Zweifel und Misstrauen unter den Fürsten Italiens und Deutschlands erregen; man könne ja auch einwenden, Karl selber sei nur erst römischer König. (Bucholz IX. p. 5, Nr. II.)

Nichtsdestoweniger verfolgte Ferdinand seine Versuche bei den Churfürsten, wie Herzog Wilhelm aus einem Briefe des Dr. Sebastian Ilsung (vom 25. Sept. 1525) erfuhr.

Pfalzgraf Friedrich, welcher sich auf dem Reichstage zu Nürnberg so sehr gegen die Fortführung seiner Statthalterschaft bei dem Reichsregimente gesträubt hatte, war, wie es scheint in seinen Forderungen und Guthaben befriedigt worden, und machte für Ferdinand nun den Unterhändler.

Er war nämlich zwischen 25. und 26. September 1525 zu Biberbach bei Jakob Fugger gewesen, und zwar allermeist darum, dass dieser „gelt darleih oder gut für das gelt werd, so man den churfürsten geben soll, umb Ir stim, das sy herzog Ferdinandum zu eynem romischen konig wellen sollen; also sei der Fucker für sollich gelt guet worden; hab das zu thun bewilligt, als Ich gedenk, auf ainen fürschlag, der dem Fucker gantz an schaden sey. Darauss haben E G. zu versten, das villeicht die Churfürsten gelt umb die wal zu nemen bewilligt haben, denn Herzog Friedrich ist bei den churfürsten am Rein gewesen, der Wal halber; von jnen zu H. Ferdinandus geritten, und von dann zu dem Fucker gen Biberbach, umb desselben gelt willen. Wo das beschicht, und H. Ferdinandus romischer konig wirdt, so hat er zu vordrist die Stedt all in In. So gedenken E. G. wie es umb E. F. G., derselben brueder, die curfürsten selber, all fürsten und umb den Adel sten wird.“ — „Man sol bewilligt sein“, fährt Ilsung in seinem Brief weiter, „H. Ferdinandus schwester Hansen von Sachsen sun umb sein, des H. Hansen stimb, zu vermahlen, so ime in kaisers wal auch

vermahelt sein soldt. Das hab ich E. F. G. nit konnden verhalten, der und ander sachen nachzugedenken.“ In einer Nachschrift fügte Ilsung noch bei: „Haben sich aber die churfürsten übereylen lassen und unbedachtlich die stimb umb ain summa gelts und umb den heyradt zugesagt, bedarf es geschicklichkeit, wie man es wieder wendt . . .“[2].

Geld war freilich der Hebel, womit es auch dem Herzoge Wilhelm gelingen konnte zum deutschen Königsthrone sich emporzuschwingen. Aus eignen Mitteln die hiezu erforderliche Summe zu bestreiten war er nicht in der Lage; bei deutschen Fürsten war auch keines zu hoffen, denn sie waren es ja, welche mit Geld erkauft werden sollten.

Jedoch auch Geld allein war nicht im Stande das Unternehmen zu sichern; es musste demselben auch die Aussicht auf thatkräftige Hilfe zur Seite stehen.

Beides, Geld und Hilfe, konnte Wilhelm nur vom Auslande, und zwar zunächst von einer Macht zu erlangen hoffen, in deren Interesse es lag, die immer mehr sich ausdehnende Ueberlegenheit des Habsburgischen Hauses zu schwächen.

Zuerst wurde bei dem Pabste Clemens VII. versucht, diesen für den Plan zu gewinnen, mit ihm ein Bündniss zu schliessen und von ihm die nöthige Summe Geldes zur Durchsetzung der Wahl für Herzog Wilhelm zu erlangen.

Der geheime Sekretär Bonaventura Kurss von Gryen, oder wie sein Name öfter latinisirt wurde Bonacurius Grynaeus, ein in geheimen Geschäften häufig verwendeter, treuer Diener des Herzogs wurde mit der Ausführung dieses Unternehmens betraut.

In der Nacht des 23. Februars 1526 kam Kurss in Rom

---

(2) Auf diese Verhandlung scheint sich jene Nachricht aus dem J. 1525 zu beziehen, der zufolge Ferdinand seinem Bruder meldete, mehrere Churfürsten bemühten sich für seine Wahl zum römischen König, wogegen sich Karl äusserte, man müsse einsweilen von dieser Sache schweigen, da sie vor seiner Krönung keinen Erfolg haben könne. (Bucholz III. 414.)

an, fand bei dem päbstlichen Datarius Ghiberti gute Aufnahme, und hatte nach zwei Tagen nächtlicher Weile bei dem Pabste eine geheime Audienz.

„Der hat mit mir" berichtete Kurss, „wol ein stund disputiert und sunderlich wegen der wall."

Aus des Pabstes Munde erfuhr er den Abschluss des Friedens zwischen dem Kaiser und dem Könige von Frankreich. (Madrider Friede vom 14. Jan. 1526.)

„Und ich khan nit anderst merken, dann dass der pabst darob erschrocken sey; darum — wolt er gern zu der wal helfen — besorgt er doch des kaysers macht, und ist ganz irrig, wie er mir dann solichs treulich geclagt hat; er wolle aber der sachen nachgedenken, und ist es anderst möglich, zu der Wal helfen; denn er mag nit leiden, das der erzherzog zu einem teutschen könig werde."

„In summa" schloss Kurss seinen ersten Bericht vom 25. und 26. Febr. 1526 „der kaiser ist ganz mechtig in Italien und darf sich niemals gegen Ine rüren; darumb luegen E. F. G. und ander fürsten pei zeit zu, dass solchs in teutsch landen nit auch geschehe, dann es thuet warlich not."

Kurss hatte bei seiner Unterredung mit dem Pabste sogleich auch den Geldpunkt in Anregung gebracht, und auf Befragen die Summe „von etlich hunderttausent Ducaten" als hiezu nothwendig bezeichnet. —

Nach vierzehn Tagen (am 11. März) meldete Kurss, der Datarius habe ihm in des Pabsts Namen eröffnet, Se. Heiligkeit sei geneigt dem Herzoge in allem zu willfahren — Kurss hatte nämlich noch einige andere Angelegenheiten zu besorgen — „aber solches kundt und mög so bald nit beschen, aus etlichen ursachen, die er mir nit hat eröffnen wollen; solichs aber alles beschicht, seinem anzeigen nach E. F. G. zu guet."

Kurss glaubte daher, der Pabst wolle für sich selber mit Venedig um eine Summe Geldes wegen der Wahl unterhandeln. Er hoffte desshalb das Beste für den Erfolg seiner Aufträge „es

sei denn alles nichts, das mir die leut sagen und E. F. G. zueschreiben."

Clemens VII. hatte, obgleich Venedig in ihn drängte, es nicht zu thun, den Frieden mit dem Kaiser und Frankreich anerkannt, jedoch, wie Kurss schrieb, „der hoffnung, wan der franzoss in Frankreich kumbt, das er kaynen glauben halten, sonder alles das zerbrechen wird, das er sich gegen den kayser verschriben hat, und wan das beschen soll, so wirt der pabst auch halten, soviel er mag und wirt alsdann sambt den Venedigern mit gelt und guet zu der wall helfen." Desshalb ziehe der Pabst die Antwort auf, bis er erfahren, wie sich König Franz nach seiner Ankunft in Frankreich verhalten werde.

Kurss besorgte, wenn dieser die Friedensbedingungen erfülle, dass der Pabst, die Venetianer und ganz Italien alles werden thun müssen, was der Kaiser wolle. Sei aber der Kaiser einmal gewaltiger Herr in Italien, werde er Geld und Gut genug davon haben; die Herzoge und die deutschen Fürsten sollten daher bei Zeiten sich vorsehen. Doch tröstete er sich mit der Hoffnung, dass, obgleich König Franz die Bedingungen des Friedens zu halten gesonnen sei, er „noch durch die gross prakticken auf des pabsts und der Venediger seiten gebracht werde."

Und so war es auch. Am 22. Mai war die heilige Liga der italienischen Staaten mit König Franz zu Stande gekommen.

Am 2 Juni äusserte noch Ghiberti gegen Kurss: „Exspectamus singulis horis responsum ex Gallia, et si rex Franciae voluerit condescendere ad ea, quae sibi utilia sunt et persuadentur a domino nostro pontifice, tunc ipse pontifex totis viribus iuvabit negocium hoc, occasione electionis: si vero rex Franciae noluerit audire dominum nostrum, et voluerit insanire et esse concors cum cesare, tunc idem pontifex cogetur unacum insania dicti regis simul cum illo ruere."

Bald darauf, am 9. Juni, erfuhr Kurss in einer geheimen Audienz bei dem Pabste, aus dessen Munde den Abschluss des Bündnisses; nämlich „wie er (der Pabst), sambt allen stendten

in Italia ein pundnus wider den kayser aufgericht und beschlossen hat, der maynung, gantz Italia von der hispanischen tirannei zu erledigen, mit dem anhang, das der Franzos gantz guet auf seiner, des Pabsts, seyten sein wil. Und demnach will sein heyligkait solchs alles Euren F. G. auf das vertraulichst angezaygt haben, vnd sey darumb sein wil und maynung, das ich solchs alles Euren F. G. in seinem namen zuschreyben und dapei von seinetwegen anzaygen sol, es sey die zeyt komen, von wegen der wal zu handeln und dass demnach Eur F. G. die sach tapferlichen angreyffen vnd kain vleiss, mue, noch arbayt darinnen sparen wollen, dan da sol khain mangel an gelt sein; daran sollen Eur F. G. gar khain zweyfl haben, und er, der Pabst, will sich ytzo zu disem anfang auf sein pabstlich trauen und glauben erpoten haben, einmalhunderttausent Ducaten diser wall halben zu geben, und dass darumb Eur F. G. die sachen mit anfahen; sein heyligkait well sich khain gelt noch guet tauern lassen, damit einer Euer F. G. ehe dann khain ander fürst auf erdtreich zu einem romischen kunig werd; und wie er, der Pabst, auf das allervertraulichist mit Eurn F. G. handlet, also sollen Eur F. G dargegen mit Ime auch handlen, und er will Eur F. G. vatter, und herwiderumb sollen E. F. G. sein son sein."

„Gnedigst herren", schliesst der treuherzige Kurss seinen Bericht, „es ist ytzt die zeyt khomen, die leicht in vil hundert iaren nit khomen wirdet; und wollen Eur F. G. das glukh, die weyl es mit hauffen vorhanden ist, nit ausschlagen, sonder pey Inen selb bedenken, das E. G. vorfaren kayser und kunig gewest sein, vnd Eur F. G. auch werden mögen. Gott der almechtig wolle denselben Eurn F. G. glükh darzu verleyhen."

Dieser Bericht langte am 24. Juni in München an, und wurde am 27. desselben Monats beantwortet, aber nur durch Doctor Eck, aus trefflichen Ursachen, welche Kurss nach seiner Rückkehr erfahren solle.

Ausser dem tiefen Danke seiner Herren musste Kurss dem Pabste auch noch die Versicherung beifügen, dass sie hinwieder

Sr. Heiligkeit alles zu Dienst und Gefallen thun, auch von Stund an mit etlichen ihrer Vertrauten, sowie auf dem Reichstage zu Speyer mit den Churfürsten darüber verhandeln werden. Kurss verliess darauf Rom, und es wurde nunmehr auf den Wunsch des Pabstes ein Briefwechsel eingeleitet, worin vorzüglich über die vorgenommenen Schritte in der Wahlsache, und über die Haltung Ferdinands Bericht erstattet wurde.

Einen Brief vom 19. August beantwortete Ghiberti noch voll Anerkennung über die erhaltenen Mittheilungen und äusserte, hinsichtlich der Wahlangelegenheit: „Se. Heiligkeit hoffe der Herzog werde sein Ziel erreichen; indem wie er beifügte, des Pabstes Trachten dahin gehe, dass zu solcher Würde und Macht der erhebt werde, welcher sie vorlängst verdient hätte“[3].

Ghibertis Brief athmete noch volle Siegeshoffnung, wenn gleich erst in einem Jahre.

Allein kurz darauf, welch ein Wechsel der Dinge! Schon im nächsten Monate wurde der Pabst bei dem Ueberfalle Roms durch Colonna (29. Sept. 1526) zur Flucht in die Engelsburg genöthigt. Diesem ersten Unfalle folgt im nächsten Jahre die Eroberung und Plünderung Roms durch Kaiser Karls siegreiches Heer. Durch diese Verhältnisse wurden alle Hoffnungen Herzog Wilhelm's auf eine Unterstützung von Seite des Pabstes vernichtet.

Den Reichstag zu Speyer (eröffnet 25. Juni 1526) zu besuchen, gab Wilhelm auf, aus Ursachen, welche er dem Pabste angezeigt, und dieser gut geheissen hatte.

Dagegen benützte Ferdinand vortrefflich die Gelegenheit, die anwesenden Churfürsten für sich in der Wahlangelegenheit zu gewinnen. Vor allem lag es ihm daran, sich des einflussreichen Erzbischofes von Trier zu versichern, welcher auch einen jährlichen Sold von 6000 Goldgulden, halb von dem

---

(3) Dass es dem Pabste mit dem Plane Ernst war, ergibt sich aus Ranke's deutscher Geschichte II, 367, welcher hiezu die Provisioni per la guerra che disegno papa Clemente VII. contra l'imperatore anführt.

Kaiser und halb von Ferdinand, annahm (1. Juli 1526[4]). Dem trier'schen Kanzler Ludwig Forster wurde gleichfalls ein jährlicher Bezug von 200 Goldgulden verschrieben; ein Umstand, der sogleich seine Wirkung äusserte.

Forster nämlich, der wie wir wissen in Wilhelms Pläne eingeweiht war, meldete am 2. Juli von Speyer aus dem Herzoge die falsche Vorspiegelung, der Kaiser habe mit Unwillen vernommen, dass Ferdinand sich um die deutsche Königskrone bewerbe, und desshalb Unterhandlungen pflege, „mit worten es sei on noth, und in dem ein solich misfallen gehabt, das der Erzherzog auf ein neues einen von den seinen in Hispanien abgefertigt, sein enntschuldigung lassen thun." (Forsters Schreiben vom 2. Juli 1526)

Karl und Ferdinand waren jedoch in diesem Punkte völlig einverstanden. Mit Freude vernahm der Kaiser seines Bruders Meldung von dem glücklichen Erfolge seiner Unterhandlungen mit einigen Churfürsten, nothwendig sei es aber, dass vor der Ausführung er selber die Kaiserkrone erhalten habe. (Karls Schreiben aus Granada vom 29. Nov. 1526. S. Bucholz III. 414.)

Dass jedoch auch Herzog Wilhelm seinerseits nicht feierte, erhellt aus einer von Herzog Ludwig seinem Bruder mitgetheilten Eröffnung des Bischofs von Freising, dass der Churfürst von Sachsen dem Landgrafen von Hessen geäussert habe, er wolle seine Wahl bei sich selbst behalten, und Niemanden eröffnen; bis zum Wahltage möge man noch wenden, wohin man wolle. (S. Stumpf polit. Gesch. p. 49. Note *a*.)

Diese Aussage des Bischofs dürfte mit dem Plane in Verbindung stehen, welchen die Herzoge Wilhelm und Ludwig mit ihrem Vetter, dem Pfalzgrafen Friedrich eines Tages in München besprachen, dessen Inhalt Herzog Ludwig eigenhändig aufzeichnete.

Die Herren von Bayern nämlich sollten sich sämmtlich dahin vereinigen, dass sie demjenigen aus ihnen, welcher den

(4) Bucholz IX. 5.

Churfürsten am besten gefiele, mit Leib und Gut dazu verhülfen, denn einem allein würde es zu beschwerlich sein.

Wäre man darüber einverstanden, müsse man sich mit den Churfürsten von der Pfalz und Trier in's Benehmen setzen (mit dem von Maintz sei nicht zu handeln, denn er sey zu wankelmüthig). Wegen des Churfürsten von Sachsen wäre es gut, wenn Pfalz und Bayern eine Vereinigung mit ihm träfen, wodurch man ihn bewegen könnte, auf Seite des Hauses Bayern zu sein. Es wäre auch zu bedenken, ob nicht einer oder zwei seiner geheimen Räthe mit Geld abzurichten wären. Der Bischof von Freising könnte, wenn räthlich, desshalb mit ihm handeln.

Der Churfürst von Trier sollte den von Köln zu gewinnen suchen. Wegen des Markgrafen von Brandenburg sollte bei dem Könige von Frankreich verhandelt werden, dass dieser ihm schaffe, die Wahl auf einen bayrischen Fürsten zu wenden.

Dass dieser Plan in Bezug auf den Churfürsten von Sachsen wirklich ausgeführt worden, ergibt sich aus dem Mitgetheilten.

Welche Schritte damals bei den Churfürsten geschehen, ist noch nicht ermittelt.

Dagegen hatte Wilhelm, ehe noch die entscheidende Katastrophe in Rom eingetreten war, ja schon nach den ersten glücklichen Erfolgen des Kaisers in Oberitalien, sich einen neuen Verbündeten in der Person des Königs von Frankreich ausersehen.

Derselbe Kurss, welcher die Verhandlungen mit dem Pabste geleitet hatte, wurde zu Anfang des Jahres 1527 an König Franz gesendet.

Nach einer von Kurss selber aufgesetzten Instruktion sollte er dem Könige im Namen der Herzoge vorstellen, Karls Vorhaben sei, sich mit sammt seinem Bruder zu einem Herren der ganzen Christenheit, andere christliche Könige, Fürsten und Stände aber sich unterthänig zu machen, ja sie wider Gott, Ehre und Recht seinem Gefallen nach zu vertreiben.

Man dürfe, um dieses einzusehen, nur die bösen Hand-

lungen betrachten, die er in Italien und den Niederlanden, sein Bruder aber in Deutschland getrieben, und noch täglich treiben.

Ferdinand habe sich das Königreich Böhmen mit bösen Listen zu wege gebracht, suche durch ähnliche Mittel auch noch Ungarn zu bekommen, ja sogar zum römischen König erwählt zu werden.

Wo aber dieses geschehe, würde beider Brüder Macht, die vorhin schon zu stark ist, noch stärker, so dass ihnen hierauf schwerlich ein Widerstand geleistet werden könne, während sie ihren Willen durchsetzen, und die ganze Christenheit unter sich bringen werden, wenn diesem ihrem Vorhaben nicht bei Zeiten entgegengetreten wird.

Sie, die Herzoge, allein wären nicht im Stande, die beiden Brüder zu beirren, sie seien aber des Willens nichts unversucht zu lassen, dass des Kaisers und seines Bruders Vorhaben gewendet werde.

Ihr und der ganzen Christenheit Anliegen wüssten sie aber Niemanden vertraulicher anzuzeigen als Ihm, dem allerchristlichsten Könige, wesshalb sie ihm ihr Gutdünken hierüber anzeigen liessen.

Der König solle nämlich zu dem nach Regensburg auf 1. April angesetzten Reichstage einen Gesandten abgehen lassen, welcher ostensibler Weise ein tapfere Hilfe wider die Türken anbieten, zugleich aber seine Ansprüche auf Mayland, Tournay, dann wegen seiner Gefangenschaft vorbringen solle, worin ihn die Herzoge mit den ihnen befreundeten Fürsten unterstützen wollen.

Im Geheimen aber solle derselbe mit Markgraf Joachim, mit Trier, Pfalz und andern Fürsten unterhandeln, dass man dem Erzherzoge Ferdinand keine Hilfe gegen den neuen König von Ungarn (Zapolya) gewähre, und dass man Ferdinand in keinerleiwege zum römischen König erwähle, ja da er noch nicht als König von Böhmen gekrönt sei, dass man im Einverständnisse mit einigen Grossen seine Krönung aufziehe; dass man dagegen, um des Kaisers und seines Bruders Macht ganz zu erdrücken,

einen neuen römischen König aus einem andern deutschen Fürstenhause erwähle. Ferdinand müsse diesem demnach unterworfen sein, und Rücksicht auf ihn nehmen. Alsdann würde die ganze deutsche Nation um den jetzigen Kaiser nicht viel geben, der somit auch kein ansehnliches Kriegsvolk aus Deutschland haben könne, worauf doch sein Glück und Heil steht.

Würde der König Franz einen der beiden herzoglichen Brüder mit Geld und Praktik zur Königswahl verhelfen, wollten sie nicht undankbar sein. Sie wären auch erbötig ein heimliches Verständniss mit ihm zu schliessen.

Aus einem Schreiben der Herzoge an den König Franz vom 30. April (1527), ergibt sich, dass Kurss bei ihm günstige Aufnahme gefunden hatte; denn die Herzoge dankten darin für sein freundliches Entgegenkommen, und wiederholten, die Veranlassung ihr Gemüth zu entdecken liege nur in dem Wunsche, die Macht der Widerwärtigen, so allein sich zu erhöhen vorhaben, zu brechen, und der Unterdrückung der christlichen Häupter und Nationen bei Zeiten vorzubeugen.

König Franz sendete, dem Antrage der Herzoge entsprechend, wirklich einen Botschafter auf den Reichstag nach Regensburg. Aber dieser Reichstag wurde von deutschen Fürsten in eigner Person gar nicht besucht; ja es waren nicht einmal sämmtliche Fürsten durch Gesandte vertreten, so dass der eigentliche Zweck des französischen Orators ganz vereitelt wurde.

Die glücklichen Erfolge des von König Franz in der zweiten Hälfte des Jahres 1527 nach Italien gesendeten Heeres, welches im Frühlinge des nächsten sogar bis Neapel vordrang, und dasselbe bedrohte, hoben bei allen Gegnern des Kaisers die Hoffnung auf ein endliches Unterliegen desselben.

Zu gleicher Zeit, als der französische Befehlshaber Lautrec gegen Süditalien im Anzuge war, drangen England und Frankreich in den Pabst, sich ihrem Bündnisse anzuschliessen, als Friedensvermittler aufzutreten, und wenn der Kaiser hartnäckig wäre, die Entsetzung desselben von der Kaiserwürde und von

dem Königreiche Neapel auszusprechen. Allein Clemens VII. liess sich zu einem so gewagten Unternehmen nicht herbei. Er fürchtete König Franz werde Karls Absetzung nur zur Befreiung seiner Kinder benützen, und wenn er diese durchgesetzt, dem Kaiser zu Wiedererlangung des Thrones verhelfen, so dass er, der Pabst, nur nach des Königs Belieben nehmen und wiedergeben müsse.

Sei dieses aber nicht der Fall, müsse man sich vorher gemeinsam über die Person des zu Wählenden verständigen, der Pabst aber hierin mitwirken, dass die Wahl durchgesetzt werde, wobei er auf die Ergebenheit von vier Churfürsten rechnen zu dürfen glaubte.

Gleiche Vorsicht habe in Bezug auf das Königreich Neapel statt zu finden.

Diese Ansicht liess Clemens VII. durch die englischen Gesandten dem Cardinal Wolsey mittheilen, welcher alles in reifliche Ueberlegung ziehen, und durch bestimmte, von Frankreich und England genehmigte Vereinbarungen regeln sollte, denn nur auf eine solche Grundlage könne er in einer so gewichtigen Angelegenheit vorangehen, ausserdem sehe er einem Manne gleich, welcher seine Sache auf Sand gebaut[5].

Während sich diese Verhandlungen mit dem Pabste, den die englischen Gesandten einen cunctator maximus nannten, erfolglos fortschleppten, wendete sich das Kriegsglück Frankreichs, und Karl blieb zuletzt der Sieger!

Leider sind die Nachrichten aus dem Jahre 1528 über die Schritte Herzog Wilhelms zur Verfolgung seines Planes sehr mangelhaft.

Wir wissen nur, dass Kurss im Mai dieses Jahres noch einmal bei dem Könige Franz war, und dort sehr günstige Audienz fand[6].

---

(5) S. Dr. Gardiner's und Gregor's de Cassalis Bericht an Wolsey von Mitte April 1528 in Strype Ecclesiastical Memorials Vol. V append. Nr. XXV pag. 426 ff.

(6) S. Ranke deutsche Gesch. III. 35.

In dieses Jahr scheint auch die Anwesenheit eines französischen Gesandten, Namens Mergenti am bayrischen Hofe anzusetzen sein.

Von seinen Verrichtungen, und der ihm durch die Herzoge ertheilten Antwort fehlt uns jedoch nähere Kunde.

Auf Lichtmess 1529 war abermal ein Reichstag nach Speyer ausgeschrieben, und es schien, als ob die Frage wegen der Königswahl diessmal entschieden werden solle, denn Dr. von Eck schrieb am 13. Februar an Herzog Wilhelm: „Herzog Hans von Sachsen khombt in aigner Person gen Speir, auch vielleicht auss ursach, dass er nit der Letzt sein will, so von einem künftigen römischen könig gehandelt werden solt."

Wilhelm, welcher den Reichstag persönlich besuchte, erneute seine Versuche bei den Churfürsten, fand zwar überall scheinbar freundliche Worte, kam aber nur mit einem, dem Churfürsten Albrecht von Mainz zu einem wirklichen Abschlusse.

Er behauptete zwar, wie wir weiter hören werden, gegen König Franz, dass es ihm gelungen sei, auch die Churfürsten von der Pfalz und Sachsen zu gewinnen, allein die spätere Zeit lehrte, dass wenigstens Churpfalz nicht für ihn stimmte.

Als nach Beendigung des Reichstages die Unterhandlungen mit Mainz ein gutes Ende in Aussicht stellten, sollte Dr. v. Eck an den Churfürsten von Trier zum Verfolge der in Speyer angefangenen vertraulichen Handlung gesendet werden (Schreiben Wilhelms an Trier v. 24. Juli 1529.) Eck wurde wirklich abgeschickt, erfuhr aber zu Speyer, dass der Erzbischof nicht mehr zu St. Wendel verweile, und musste unverrichteter Dinge zurückkehren. Doch hoffte Wilhelm den Erzbischof wenigstens auf Martini auf dem Regimentstage zu Speyer zu treffen. (Schreiben Wilhelms v. 6. Okt. 1529.)

Er scheint aber auch hier bei demselben nichts ausgerichtet zu haben.

Den Churfürst von Köln sollte Erzbischof Albrecht zu gewinnen suchen. Dieser äusserte aber, er sehe es für bequemer und zuträglicher an, dass der Herzog zuerst durch den von

Trier mit demselben unterhandeln lasse, damit er dann bei dem Churfürsten wenigstens das ausrichte, dass dieser sich hinter ihren Rücken mit Niemanden einliesse. (Schreiben v. 19. Sept. 1529.) Auf dem Regimentstage zu Speyer werde er mit dem Herzoge sich weiter unterreden.

So bot sich dem Herzoge keine sehr tröstliche Aussicht auf Erfolg.

Dazu kam, dass der Herzog bei dem Unglücke der französischen Waffen den Muth verloren zu haben schien, sich um die französische Hilfe weiter zu bewerben.

Auch an den Pabst konnte er sich nicht mehr wenden, seit dieser sich durch den Vertrag von Barcellona (29. Juni 1529) mit dem Kaiser ausgesöhnt hatte.

Als nun bald darauf zu Cambray (5. Aug.) der Friede zwischen dem Kaiser und König Franz verabredet war, schien jede Hoffnung auf eine Unterstützung in der Wahlangelegenheit verschwunden.

König Franz genehmigte zwar die Friedensbedingungen (20. Oct.), protestirte aber zugleich gegen die Giltigkeit der vom Kaiser erzwungenen Abtretung von Mailand, Asti und Genua.

Dieser Umstand gab Kurss neuen Muth, seine Herren zur Fortsetzung der Verhandlungen mit König Franz anzuspornen.

Der König habe den Bericht zwar angenommen, aber nicht ohne Einverständniss mit Venedig und andern Potentaten. Sobald er die Kinder habe, werde er wieder den Krieg anfangen.

Liesse man die Sache jetzt liegen, würde er diese Nachlässigkeit bei ihnen verdenken; er würde glauben, man wolle der Sache nicht weiter nachtrachten, und kein Vertrauen auf ihn setzen, weil er mit dem Kaiser vertragen ist. Fände er aber, dass er noch den alten Glauben bei den Herzogen habe, möchte er in dieser und in andern Sachen vieles, das er sonst unterlassen würde, wider den Kaiser handeln, und den Herzogen behilflicher sein, als zuvor.

Denn ist er anders verständig, so kann und mag er des

Kaisers Macht in keinerlei Weg leiden. Darum müsse er jetzt angeeifert und von der Gesinnung der Herzoge in Kenntniss gesetzt werden, damit er dem Kaiser und dessen Praktiken in Italien und anderswo desto freier Irrung thue. Insonderheit sei es nöthig, dass man ihn beschicke, um gründlich zu erfahren, wess man sich bei ihm zu versehen habe; ob das alte Vertrauen noch vorhanden sei, oder nicht, um sich ferner in die Sache schicken zu können.

Würde man die Sache jetzt beruhen lassen, möchten die Churfürten, mit denen man bisher gehandelt, über diese Nachlässigkeit Verdruss schöpfen, wodurch Ferdinand in der Folge seine Absicht desto leichter durchsetzen könnte, besonders da jetzt der Kaiser so nahe ist.

Wären auch die Churfürsten des Willens, die Wahl auf Herzog Wilhelm zu wenden, möchten sie doch wieder davon abstehen, wenn sie merkten, dass man mit Frankreich nicht ein besonderes Verständniss erlangt habe.

Es sei demnach unverweilt nach Frankreich zu schicken, und die Sache, ehe der Kaiser nach Deutschland kömmt, zur Entscheidung zu bringen, damit, wenn auch die Herzoge die Wahl nicht erlangen, sie wenigstens das bezweckten, dass Ferdinand auch nichts ausrichte. Der Gesandte müsse dem Könige kurz wiederholen, was Kurss zu zweien Malen angebracht, welche Antwort ihm geworden, und Bezug nehmen auf Mergentis mündliche Werbung und darauf erhaltenen Bescheid.

Dass aber bisher weiter keine Nachricht von den Herzogen erfolgt sei, läge in dem grossen Drange der Geschäfte. Die Herzoge hätten jedoch fort und fort auf's trefflichste hierin gehandelt, dass sie der Hoffnung wären, insoferne der König sie mit Geld und Beistand unterstütze, der gute Erfolg nicht ausbleiben werde.

Fände der Gesandte, dass der König noch des vorigen Willens sei, solle er ihm noch besonders anzeigen, die drei Churfürsten von Mainz, Pfalz und Sachsen seien gänzlich von

der Parthei der Herzoge. Doch müsse ihnen eine bedeutende Summe Geldes bezahlt werden.

Wolle sich der König verschreiben, diesen dreien 300,000 Kronen zu bezahlen, gegen das Versprechen, ihre Stimmen auf Herzog Wilhelm zu wenden, so seien sie ganz gewiss.

Weiter war Kurss der Ansicht, dass mit dem von Trier von Stund an gehandelt werde, dass er sein Votum dem Herzoge gebe, oder wenigstens Ferdinands Absicht irre. Mit dem Churfürst von Köln, dessen Verwandte kaiserlich gesinnt, sei wenigstens zu unterhandeln, dass er dem von Trier folge. Brandenburg soll bearbeitet werden, die Wahl Ferdinands zu verhindern.

Weil aber eine Handhabung des ganzen Unternehmens, auch Geld vorhanden sein müsse, sei mit dem Könige darüber noch ein besonderes Bündniss abzuschliessen.

Dr. von Eck, welchem die Ansicht des Sekretär Kurss zur Prüfung mitgetheilt worden war, erklärte sich damit ganz einverstanden.

Sein Rath war daher nicht nur den Sekretär Kurss sofort nach Frankreich zu schicken, sondern auch Herzog Ludwigs Rath Weissenfelder oder jemand Andern nach Polen und Ungarn, denn habe man von da nicht gewisse und gute Kundschaft, müssen das Reich und die Herzoge den Türken aus Ungarn vertreiben, und ob er über 1000 Meilen davon wäre, womit die Herzoge nicht allein ihr Verderben herbeiführten, sondern einen gewissen und nähern Türken an König Ferdinand heranziehen und zu dessen Erhebung helfen würden. (Schreiben vom 28. Nov. 1529.)

Kurss wurde daher sogleich nach Frankreich geschickt. König Franz wiederholte seine früheren Zusagen, liess sich gegen Kurss über die Wichtigkeit des Unternehmens aus; alles müsse jedoch in grösster Geheime gehalten, und mit rechtem guten Glauben gehandelt werden.

Die Herzoge dankten unterm 25. Januar 1530 für die fortdauernde gute Gesinnung, versprachen grösste Geheimhaltung, baten aber zugleich, der König möge mit dem Erzbischofe

von Trier, weil er bei den Churfürsten, besonders den geistlichen, in grossem Ansehen, und bei einer Königswahl der erste ist, welcher gefragt wird, unverzüglich handeln lassen, wie er ihrem Sekretäre angedeutet. Zeige sich der Churfürst des Königs Willen geneigt, so würde er gewiss mit den andern auch unterhandeln, und nicht gerne sehen, dass seine Stimme, als die erste, nicht vor sich gehe, und dadurch seine Gesinnung wider den Kaiser und Ferdinand unfruchtbar geoffenbart werden solle.

Der König gab dem Ueberbringer dieses Briefes sogleich seine Antwort mit und versprach, sobald als möglich an den Erzbischof von Trier einen wohlinstruirten Gesandten zu schicken, dass alles nach ihrem Wunsche eingeleitet werde.

Noch ehe Kurss aus Paris zurückgekehrt war, wurde von Herzog Wilhelm bei dem Churfürsten von der Pfalz der Versuch gemacht, diesen in der Wahlsache zu einem Handeln im Interesse des ganzen Hauses Wittelsbach zu bestimmen.

Am 14. Januar 1530 lud er ihn zu einer geheimen Unterredung ein, zu der sich dieser auf wiederholtes Drängen herbeiliess, und am Abende des 18. Märzes zu Ellwangen einzutreffen versprach.

Der Kanzler Leonhard von Eck setzte eigne Punkte auf, welche Herzog Wilhelm dem Churfürsten in Abwesenheit aller Räthe vortragen sollte.

Sie sind der Kern der Motive, welche die bisherige Handlungsweise des Herzogs Wilhelm leiteten.

Wilhelm sollte nämlich vorstellen, welche Verluste das Haus Bayern in dem Landshuter Erbfolgekriege erlitten, wie Kaiser Maximilian die Partheien zu seinem Nutzen gegen einander gehetzt, beiden aber Lande und Leute abgenommen habe, die hinfür bei dem Reiche verbleiben sollten, durch ihn aber dem Hause Oesterreich zugewendet wurden. Es sei auf Mittel und Wege Bedacht zu nehmen, das Verlorne wieder zu erlangen.

Ferdinand sei in der grössten Noth, er habe von allen

seinen Erblanden nicht über 20,000 Gulden gewisses Einkommen, denn alle Lande seien versetzt, erarmt und über die Massen beschwert. Zudem sei er der Art mit Kriegen beladen, dass er sich unmöglich erholen könne.

Jetzt sei die füglichste Zeit, dass das Haus Bayern sich einige, um den Schaden hereinzubringen. Wilhelm wolle dazu sein ganzes Vermögen aufwenden und alles thun, was für sie beide zuträglich sein möchte.

Der Erzherzog müsse in seinem jetzigen Verfalle erhalten und mit höchstem Fleisse verhindert werden, dass er zu einem römischen Könige erwählt werde, denn sonst wären alle Anschläge vergebens.

Das Haus Bayern werde nicht allein den Schaden tragen, sondern noch mehr verderbt werden. Ferdinand werde dann für und für trachten, das Haus Bayern nicht nur, ja das ganze Reich in solche Unterthänigkeit zu bringen und zu ringern suchen, wie es bei den Spaniern und Welschen der Brauch ist, wodurch die deutsche Nation in Dienstbarkeit geführt, und von den langhergebrachten Freiheiten gedrungen werde.

Nun werde der Kaiser auf dem künftigen Reichstage wegen der Wahl Ferdinands unterhandeln. Geschehe es aber gleichwohl nicht, so sei doch nicht möglich, dass Deutschland fürder ohne einen Kaiser oder König bleibe, welcher nicht stets in Deutschland wohne und sich aufhalte. Es müsse also von einem deutschen König und einer freien Wahl gehandelt werden.

Churfürst Ludwig solle versuchen, zum römischen Könige erwählt zu werden; Wilhelm wolle ihm dazu mit Geld, Leib und Vermögen helfen, bei andern Fürsten darum werben und nichts unterlassen, was dem Churfürsten, dem Hause Bayern und allen seinen Nachkommen zu Ehre und Wohlfahrt dienen mag.

Wolle der Churfürst aber für sich dieses nicht unternehmen, hingegen seine Stimme in einer freien Wahl dem Herzoge Wilhelm geben, und dazu helfen, dass dieser römischer König

werde, so hoffe er, Wilhelm, dieses mit des Churfürsten Hilfe bei den meisten übrigen zu erlangen.

Wilhelm habe auch Wissen und Vertröstung, dass er durch Könige und Herrschaften hierin unterstützt und gehandhabt werde. Er wolle sich zu allem verpflichten, was er dem Churfürsten und der ganzen Pfalz zu Gefallen thun könne, und erbiete sich dem Churfürsten aus Dankbarkeit soviel als König Ferdinand thun möchte, auch zu thun, es wäre an Geld oder auf andere Weise.

Er bitte ihn um ein freundliches Gehör, nicht ihrer Personen wegen, sondern um ihrer aller Nachkommen Aufnehmen, um des Fürstenthums Bayern Wohlfahrt willen, und in Bedenkung der Ehre des ganzen Reiches und besonders der deutschen Nation.

Welche Antwort der Churfürst dem Herzoge gegeben, ist nicht mit Bestimmtheit bekannt; wie sich aus den spätern Zuschriften ergibt, ging er jedoch scheinbar auf die Vorschläge ein; jedoch nicht für sich wolle er Schritte thun, sondern Wilhelm solle den angezeigten Weg betreten.

Karls Absicht nach Deutschland zu gehen, hatte ausser der Religionssache vornehmlich die Durchsetzung der Wahl seines Bruders zum römischen Könige zum Grunde. Er liess sich desshalb zu Bologna zum Kaiser krönen (24. Febr. 1530), um den deutschen Fürsten jeden Einwand zu benehmen. Der Reichstag zu Augsburg wurde zur Verhandlung hierüber ausersehen.

Als Kaiser Karl von Bologna aufbrach, und die Kunde hievon alsbald an den bayerischen Hof gelangte, beeilte sich Wilhelm den Churfürst Ludwig hievon zu benachrichtigen und ihm die zu Ellwangen gepflogene Unterredung an's Herz zu legen. Ludwig versprach, der Sache weiter nachzudenken, und darin guten Fleiss anzuwenden. (6. April 1530.)

Am 13. Juni 1530 war der Kaiser in Augsburg eingeritten, und alsbald begannen seine Werbungen zu Gunsten Ferdinands.

Wilhelm dagegen wiederholte bei dem Churfürsten von der Pfalz, welcher auf dem Reichstage nicht persönlich erschienen war,

noch einmal schriftlich seine Bitte: wolle Ludwig nicht selbst als Bewerber auftreten, solle er sich von ihm alles dessen versehen, was ihm von andern beschehen möge. (2. Juli.)

Der Churfürst erwiderte, er sei der Unterredung noch wohl eingedenk; wolle Wilhelm den Weg ergreifen, damit ihnen und dem Hause Bayern aufgeholfen werde, sei er dazu, wie er schon vormals zu erkennen gegeben, billig geneigt.

Drei Wochen später eröffnete Ludwig dem Herzoge, es sei ihm in der Wahlangenheit etwas angelangt, das Herzog Wilhelm zu wissen nöthig habe. Er wolle dieses, wenn Wilhelm keinen Anstand nehme, ihm durch seinen Hofmeister und Marschall (welche als pfälzische Gesandte auf dem Reichstage sich befanden) eröffnen lassen. (25. Juli 1530.)

Wilhelm fand sich hiezu bereit, frug bei den pfälzischen Räthen an. Diese wollten aber von einem Auftrage ihres Herren gar nichts wissen. Dagegen erfuhr Wilhelm Tags darauf, die pfälzischen Räthe hätten vielmehr Gewalt und Befehl wegen der Wahl mit Ferdinand zu handeln und abzuschliessen, womit schon begonnen sei. (Schreiben Wilhelms an Pfalz v. 4. und 5. Aug.) Wilhelm wiederholte noch einmal bei dem Churfürsten seine Bitte — allein es war zu spät!

Auf den Churfürsten von Mainz, mit welchem schon am 3. August vorigen Jahres ein fester Vertrag zu Stande gekommen war, glaubte Wilhelm sicher vertrauen zu können. Es wurde daher mit ihm, als Ferdinand seine Wahlangelegenheit betrieb, keine besondere Verhandlung mehr gepflogen.

Auch des Churfürsten von Trier hielt sich Wilhelm versichert, in Anbetracht der frühern Unterhandlungen und besonders der dem Herrn Mergenti gegebenen Zusage. Er liess sich daher, als er sah, dass von Ferdinands Seite viel mit den trierischen Räthen verhandelt wurde, nicht sehr beunruhigen. Als aber Wilhelm merkte, dass ihnen heftig zugesetzt werde, schrieb er, um den Churfürst in seiner Geneigtheit für sich zu erhalten, dass der Churfürst von Sachsen auf keinen Fall in die Wahl Ferdinands willigen werde, der Churfürst von Köln wolle freie.

Hand behalten, der von Mainz sei gegen ihn bei seinen fürstlichen Ehren und Treuen verschrieben.

Wilhelm hoffte, wenn Trier mit dem Churfürst von der Pfalz vertraulich handeln wolle, werde derselbe am sichersten auf seine Parthei zu bringen sein. Wüste der von Trier nicht zu Wilhelms Gunsten zu stimmen, möge er wenigstens das zu erreichen suchen, dass auch die Gegenparthei zu keinem Vollzuge gelange. Schliesslich liess er die Worte einfliessen: was andere thun möchten, werde er auch thun. (19. Sept. 1530.)

Aber nach des Churfürsten Rückäusserung waren ihm hinsichtlich der Haltung der Churfürsten von Mainz und Köln ganz entgegengesetzte Nachrichten zugekommen. Was ihn anbelange, werde er sich halten, als einen Churfürsten wohl gebühre. Eines wolle ihm auch nicht geziemen: wegen der Wahl Etwas anzunehmen. (25. Sept. 1530.)

Herzog Wilhelm wollte an die Wortbrüchigkeit des Churfürsten von Mainz nicht glauben, sandte an Trier eine Abschrift der Verschreibung Albrechts und wiederholte, wie er hievor geschrieben, alles das zu thun wie andere, das sei er noch erbötig, und mit solcher Vergewisserung, dass der Churfürst darin keinen Zweifel haben könne. (31. Oct. 1530.)

Noch am 10. November meldete der Churfürst, von seinen zu Augsburg anwesenden Räthen sei ihm angezeigt worden, was mit ihnen wegen der Wahl gehandelt worden; er habe ihnen geantwortet, darauf sei nichts mehr geschehen. Mainz werde seiner Verschreibung wohl eingedenk bleiben; was er, Churfürst Richard, dienen könne, darin solle er ihn willig finden — und schon drei Tage darauf schlossen seine Räthe mit dem Kaiser den Vertrag wegen der Wahl Ferdinands. (Augsburg 13. Nov. 1530 — abgedruckt bei Stumpf pol. Gesch. — Urkundenbuch S. 12 Nr. III.)

Am gleichen Tage erliess der Churfürst von Mainz das Ausschreiben zum Wahltage nach Köln.

Was ferner geschah ist bekannt. Die Churfürsten waren von dem mehrbietenden Ferdinand gewonnen. Am schmählich-

sten erscheint die Handlungsweise des Churfürsten Albrecht von Mainz, welcher seinem schriftlich gegebenen Worte zuwider, und obgleich er an der von Herzog Wilhelm verschriebenen Summe von 100,000 seit Jahr und Tag schon 12,000 Gulden empfangen hatte, sich den übrigen anschloss.

Nur der Churfürst Johann von Sachsen hielt sich von diesem Handel ferne, und legte gegen Ferdinands Wahl eine Protestation ein, welche er mit Herzog Wilhelm schon auf dem Reichstage zu Augsburg verabredet hatte, und mit diesem und andern Fürsten noch mehrere Jahre fortsetzte.

Oeffentliche Sitzung der Akademie

am 28. November 1861,

zur Feier des allerhöchsten Geburtsfestes S. Majestät des Königs Maximilian II.

Nach der einleitenden Rede des Vorstandes Justus Freiherrn von Liebig geschah durch die drei Classensekretäre Ehrenerwähnung der verstorbenen Mitglieder.

1) Durch den Sekretär der philos.-philol. Classe Herrn M. J. Müller:

Ernst v. Lasaulx nimmt eine eigenthümliche Stellung in der neuern classischen Philologie ein: mit dem Studium des Alterthums beschäftigt suchte er sich mit den Resultaten der gleichzeitigen Philosophie, besonders der positiven Systeme Schellings und Baders vertraut zu machen, und diese auf jenes anzuwenden, vorzüglich aber die räthselhaftesten Parthien des Alterthums, namentlich die religiösen Verhältnisse der alten

Völker zu erhellen. In seinen Schriften, welche von einer hohen und gediegenen ästhetischen Bildung Zeugniss geben, wirft er geistreiche Blicke auf die verschiedensten Seiten des innern Lebens des Alterthums. Wenn er auch die Wahrheit in anderer Richtung suchte, als die meisten seiner Fachgenossen, so ehrte doch jeder die Wärme des Gefühls, die Aufrichtigkeit der Gesinnung und den edeln Schwung seines Gemüths, der sein Leben und seine Schriften durchdrang.

Fr. Windischmann war als Orientalist einer der frühesten Zöglinge der trefflichen Bonner-Schule. Seine Arbeiten über indische Philosophie sind meisterhaft, und als er durch Burnouf's Werke entzündet sich dem Studium des Altpersischen zuwandte, gab er auch in dieser Sparte der gelehrten Welt höchst wichtige und nicht genug zu verdankende Resultate. Sein fein beobachtender und fein urtheilender Geist sichern ihm eine ehrenvolle Stellung in der neuern orientalischen Philologie.

Christ. Carl Josias Bunsen, genährt an der Niebuhr'schen Behandlung der Historie, begabt mit reichen philologischen Kenntnissen und durchdrungen von der philosophischen Bildung des Zeitalters, hat zum Theil mit grossem Glücke, aber immer mit dem würdigsten Ernste die grössten Probleme der alten Menschengeschichte behandelt. Die Elemente dieses kräftigen Geistes, auf der einen Seite ein ehrfurchtvoller Conservatismus in Bezug auf gewisse Ueberlieferungen, auf der andern eine Freiheit des Geistes, welche die unser Zeitalter bestimmende und belebende Kritik in sich aufnahm, verbunden mit einer grossen und weiten Methode geben den ausgedehnten Forschungen Bunsen's einen eigenthümlichen hochgeistigen Gehalt und Resultate welche, wenn sie auch nicht immer vollständig sich halten lassen, doch auf die wissenschaftliche Bewegung ihren mächtigen Einfluss behauptet haben und behaupten werden.

Paul Schafarik war unstreitig der erste Forscher über die Vorzeit des indogermanischen Stammes, dem er angehörte, des slavischen. Nachdem diese Sprachfamilie durch Dobrowski die gediegenste philologische Unterlage erhalten hatte, wandte sich nothwendig der Geist auf die damit im nächsten Zusammenhange stehende Untersuchung über die ethnographischen Verhältnisse des grossen Stammes und seiner zahlreichen Glieder; und hierin ist unserm verstorbenen Collegen unwidersprechlich die verdiente Palme zugefallen. Seine Forschungen über die slavischen Alterthümer zeichnen sich eben so durch umfassende und gediegene Gelehrsamkeit, so wie durch eine strenge Methode, kritischen Sinn und beinahe durchgängig sichere unbestreitbare Resultate aus.

---

2) Durch den Sekretär der math.-phys. Classe Herrn von Martius:

Aus der mathematisch-physikalischen Classe hat die k. Akademie in dem abgewichenen Jahre den Verlust zweier Mitglieder zu beklagen.

Im Januar d. Jrs. starb zu Bahia Dom Romualdo Antonio de Seixas, Erzbischof von Bahia und Metropolit von Brasilien, Mitglied des Geheimen Rathes und Deputirter in der Assemblea Geral legislativa des Reiches. Er hatte das hohe Alter von 82 Jahren erreicht. Seine Verbindung mit unserer Akademie datirt schon vom Jahre 1821, indem er, damals Generalvicar von Pará, die bayerischen Naturforscher Spix und Martius auf ihrer Reise in's Innere auf das erfolgreichste unterstützt hat. Ein Mann von seltener Universalität der Bildung, grosser Welterfahrung und Geschäftskenntniss, von edelster Gesinnung und eben so mildem als energischem Charakter hat er auf die Entwicklung seines Vaterlandes wissenschaftlich, kirchlich wie staatsmännisch, vielfachen Einfluss geübt.

In der Literatur hat er sich, ausser mehreren kleineren Schriften politischen und religiösen Inhaltes, besonders durch seine in drei Bänden gedruckten Hirtenbriefe, Predigten, kirchlichen Verbescheidungen und Parlamentsreden ein Denkmal gestiftet, das ihm schon bei Lebzeiten den Namen des Fenelon seines Landes erwarb.

Dr. August Emanuel Fürnrohr, geboren am 27. Juni 1804, gestorben als Lyceal-Professor und Director der k. b. botanischen Gesellschaft zu Regensburg am 6. Mai d. Jrs.

Ein vielseitiger Gelehrter auf dem Gebiete der Naturgeschichte und Technik hat er sich durch Lehre und Schrift um die Wissenschaft hochverdient gemacht. Seine manigfaltigen Leistungen sind bereits in dem Organe der k. b. botanischen Gesellschaft, welche Fürnrohr viele Jahre hindurch zum Nutzen der Wissenschaft und zur Ehre der Literatur in Bayern redigirte, sowie in der Leopoldina der deutschen Akademie der Naturforscher rühmlichst erwähnt worden. Wegen Kürze der Zeit müssen wir es uns genügen lassen, darauf hinzuweisen.

---

3) Durch den Sekretär der historischen Classe Herrn von Döllinger:

Die historische Classe der Akademie hat im abgelaufenen Jahre drei ausgezeichnete Gelehrte verloren: Savigny, Gfrörer und Fallmerayer.

Das Leben Friedrich Karl von Savigny's, welches sich am 27. October im 83. Jahre geschlossen hat, gleicht in seinem ehrenvollen Verlaufe einem Strome, der rein, dem Felsen entquollen, breiter und breiter anschwellend, mancherlei Länder und Gebiete durchfliessend, und alle segnend und befruchtend, immer frisch und ungetrübt, zuletzt in den Ocean sich ergiesst. Dass dieser Mann nicht nur unserer Akademie, sondern, wenn

auch nur kurze Zeit, Bayern und unserer Hochschule (1808—10 in Landshut) angehört hat das rechnen wir uns Alle zur Ehre. Die halbhundertjährige Wirksamkeit dieses Mannes als Lehrer und Schriftsteller gehört zu dem bedeutendsten, was auf dem wissenschaftlichen Gebiete im neueren Europa vorgekommen ist, und nicht mit Unrecht hat man geäussert, dass er in der Rechtswissenschaft gewesen sei, was Alexander v. Humboldt in den Naturwissenschaften. Er war, nicht der Gründer, wohl aber das Haupt, der Meister der sogenannten historischen Schule in der Jurisprudenz, und der Einfluss dieser Schule, durch welche die Wissenschaft eine Umwandlung erfahren, hat selbst auf das nationale Bewusstsein der Deutschen mächtig eingewirkt, hat die Nation gelehrt, die Gegenwart stets in der Verbindung mit der Vergangenheit aufzufassen. Savigny war es, der dem römischen Rechte seine bleibende Bedeutung anwies, nämlich die, in seiner formellen Vollendung und logischen Durchführung Muster und Vorbild moderner Rechtswissenschaft zu sein. Savigny war es, der jene falsche, lange Zeit von so vielen Juristen getheilte Vorstellung gründlich überwand, als ob das Recht, wie Thibaut es nannte, eine juristische Mathematik sei, über welche die Jahrhunderte und die nationalen Eigenthümlichkeiten keine Gewalt hätten. Savigny endlich war es, der dem Wahne ein Ende machte, als ob die rechtgeschichtlichen Forschungen nur Bemühungen einer müssigen Erudition seien, bei denen am Ende nichts praktisch Brauchbares herauskomme. Durch ihn erst haben die deutschen Juristen und Historiker gelernt, wie sich das heutige römische Recht zu dem alten, ursprünglichen verhalte, wie der germanische Geist, die Praxis der Gerichtshöfe oder auch ein modernes philosophisches Naturrecht die altrömischen Rechtsideen umgestaltet, beschränkt, erweitert habe. Bis auf Savigny hatte man nicht geahnt, dass sich trockne juristische Materien mit solcher Klarheit und Eleganz der Darstellung, mit einer so einfachen und doch so kunstreichen und sicheren Auslegung der Quellen behandeln liessen, dass die Fortschritte in der Geschichte und classischen Philologie mit so glücklichem Erfolge

der Rechtswissenschaft dienstbar gemacht werden könnten. Seinem Beispiele vorzüglich und dem Eichhorns verdanken wir es, dass in Deutschland seit 40 Jahren so viele Gelehrte das Studium der Jurisprudenz mit dem der Geschichte verbunden, das eine durch das andere befruchtet haben.

Hiebei kam es nun der Wissenschaft sehr zu statten, dass zwei Männer, wie Savigny und Niebuhr, durch enge Bande der Freundschaft wie der Geistesverwandtschaft mit einander verknüpft waren, jeder vom andern lernte, jeder durch seine Anregung und Mittheilung den andern förderte. Niebuhr hat daher in der Vorrede zur zweiten Ausgabe seiner römischen Geschichte mit Wärme geredet von „jenem einst genossenen Glücke, wo im Gespräch mit Savigny der entscheidende Punkt licht hervortrat.“ Auch eine andere Grösse deutscher Wissenschaft, Jakob Grimm, hat in der Zueignung seiner deutschen Grammatik an Savigny bekannt, dass er als sein Zuhörer erst ahnen und begreifen gelernt habe, was es heisse, etwas studiren zu wollen, sei es die Rechtswissenschaft oder eine andere.

Wirklich gibt es nur sehr wenige Männer in Deutschland, deren Leistungen auf dem Lehrstuhle mit denen Savigny's verglichen werden, sehr wenige, die eine solche Zahl bedeutender und stets ergeben bleibender Schüler aufweisen konnten. Dazu gehörte ein so seltener Verein von Eigenschaften des Geistes und des Körpers, die würdevolle Anmuth seiner Persönlichkeit, die ruhig fortfliessende, durchsichtig klare Beredtsamkeit seines Vortrages, seine Methode, den Zuhörer die ganze Entwicklung, den Process der Forschung, durch welchen er, der Lehrer, zu seinen Einsichten gelangt war, mit durchmachen zu lassen. Alles diess musste junge strebsame Männer gewaltig ergreifen, musste gleich von vorneherein der herkömmlichen Ansicht, mit der so Viele in das juristische Studium eintreten, dass dieses Fach das trockenste und unerquicklichste von Allen sei, siegreich entgegenwirken, und wenn man nun seine besondere Gabe mit jungen Männern umzugehen, sie zu ermuntern und mit Vertrauen zu ihm zu erfüllen, hinzunimmt, so erklärt sich die

grosse Zahl seiner treuen in ganz Deutschland verbreiteten Jünger; es erklärt sich auch die standhafte Neigung und Ausdauer, mit welcher Savigny dem öffentlichen Lehrstande bis in sein vorgerücktes Alter treu blieb, denn erst dann entsagte er der akademischen Wirksamkeit, als der ehrenvolle Ruf an ihn erging, als Staatsminister die Revision der preussischen Gesetzgebung zu leiten.

Savigny's erste jugendliche Schrift: das Recht des Besitzes, (in 30 Jahren 6 Auflagen), gilt noch jetzt als ein Muster für die richtige Methode der Bearbeitung des römischen Rechts. Aber das Werk seiner Liebe und zugleich der mühsamsten, grossartigsten Forschung war die Geschichte des römischen Rechts im Mittelalter. Wie das römische Recht sein erstes Leben beschlossen, wie es, theilweise verborgen, nach dem Falle des Reiches fortgewirkt hat, und in den germanischen Reichen fortwährend praktisch angewandt wurde, wie es endlich zum deutschen Volke übergehend eine Auferstehung feierte, ein zweites Leben begann, das hat Savigny zum erstenmale dargestellt, und dem alten Wahne, als ob im zwölften Jahrhundert das römische Recht neu entdeckt worden sei, ein Ende gemacht. Die ganze so reiche geschichtliche Literatur unserer Zeit hat wenige Werke aufzuweisen, welche so bahnbrechend gewirkt haben, wie diese Leistung. Die zwei ersten Bände namentlich hat doch wohl jeder Historiker gelesen, studirt, reiche Nahrung für das Verständniss des früheren Mittelalters daraus geschöpft.

Savigny hat ferner fast jedes Jahr seit 1815 bis 1842 durch eine Untersuchung über eine schwierige und anziehende Frage der historischen Jurisprudenz oder der Verfassungsgeschichte bezeichnet. Diese Abhandlungen, meist in der von ihm begründeten Zeitschrift für geschichtliche Rechtswissenschaft niedergelegt, sind kleine Meisterstücke: die Frage wird klar und präcis hingestellt, die Beweisführung ist eben so natürlich als scharfsinnig, mit logischer Gedrängtheit durchgeführt; das Resultat ist fast immer eine neue Entdeckung. Sie finden sich zusammengestellt in den 1850 erschienenen 5 Bänden seiner

„vermischten Schriften.“ Gedenken wir endlich seines 1840 begonnenen, aber mit 8 Bänden unvollendet gebliebenen „Systems des heutigen römischen Rechtes.“ Hier liegt der Nachdruck auf dem Worte heutig; es ist wieder die durch historische Forschung zu ermittelnde Erkenntniss, was in dem heutigen Rechte römischen Ursprungs, und was hievon in unsern Rechtszuständen noch lebendig oder bereits abgestorben sei, welcher dieses Werk dienen soll. Und so muss man sagen, Savigny's ganzes Leben war so enge verknüpft mit dem Entwicklungsgange der deutschen Rechtswissenschaft, dass eine Schilderung seines Lebens zugleich eine Darstellung der Geschichte dieser Wissenschaft in dem gleichen Zeitraume werden muss.

Eine kürzere Laufbahn als Fallmerayern und Savigny war Gfrörern beschieden. Er ist 58 Jahre alt gestorben, und sein Lebensgang ist mit wenigen Worten gezeichnet.

Er hatte sich in Tübingen für protestantische Theologie gebildet, aber eine Reise nach Italien gab seinem Leben eine andere Richtung; nach seiner Rückkehr ward er, erst 27 Jahre alt, Bibliothekar der schönen und reichen Stuttgarter Bibliothek, später Professor der Geschichte in Freiburg. Nur einmal, im J. 1848, wurde sein einfaches Gelehrten- und Schriftstellerleben durch seine Wahl in's Frankfurter Parlament unterbrochen. Sein erstes bedeutenderes Werk, die „Geschichte des Urchristenthums“ war noch die Frucht der in Tübingen getriebenen theologischen Studien und der in Baur's Schule empfangenen skeptischen Anregungen. Der Zeit nach traf es nahe zusammen mit dem bekannten Werke von Strauss, und beide Bücher sind gewissermassen Kinder Eines Vaters, nämlich Baur's in Tübingen, nur ist Gfrörer's Werk viel selbständiger und eigenthümlicher als das von Strauss. Es überraschte durch eine Fülle jüdisch-rabbinischer Erudition, die freilich historisch und kritisch gar nicht gesichtet war. Aber dass die Genesis religiöser Ideen

nicht das Gebiet sei, in welchem Gfrörer zu glänzen bestimmt war, das zeigte sich schon in diesem Buche. Seine Geschichte Gustav Adolfs, 1837 und 1845 in zweiter umgearbeiteter Auflage, war weniger ein Werk eigner Wahl, als ein durch die Zeitumstände und buchhändlerische Anerbieten ihm aufgedrungener Stoff. Doch behandelte er ihn mit Liebe, und sein Buch ward, besonders in der neuen Umarbeitung, eine historische Apologie der kaiserlichen Macht- und Einheitsbestrebungen in Deutchsland. Gfrörer unternahm dann eine ausführliche Kirchengeschichte zu schreiben. Er kam in 6 Bänden bis in's eilfte Jahrhundert. Es fehlt nicht an Quellenforschung in diesem Buche; aber warm wurde der Verfasser, anziehend und belehrend wurde sein Werk erst in den Zeiten nach der Völkerwanderung, als die Kirche eine social-politische Macht und die Mutter oder Pflege-Amme der neuen Staatenbildungen wurde. Die politische Seite der Kirche in's Licht zu setzen, die grossen Kirchenmänner jener Jahrhunderte als staatskluge Minister und Regenten aufzufassen, das war es was er verstand und was er liebte.

Mit Begeisterung pflegte er mit seinen Freunden, selbst im Familienkreise von den Männern der Kirche zu reden, deren staatsmännische Weisheit er im anhaltenden Studium der Quellen entdeckt zu haben glaubte. Es waren die Zeiten vom achten bis zum eilften Jahrhundert, deren Erforschung und Darstellung er nun sein ganzes noch übriges Leben (1846—1861) widmete. Seine Geschichte der Ost- und Westfränkischen Karolinger in 2 Bänden löste die schwierige Aufgabe, das verwirrte und spröde Material der Chroniken zu einem lebensvollen, gut zusammenhängenden Ganzen zu verarbeiten, mit seltenem Glücke. Aber freilich treten auch die Fehler des Geschichtschreibers in diesem Werke recht fühlbar hervor, und eine scharfe Kritik, wie sie Wenk an diesem seinem Buche geübt hat, konnte ihm nicht erspart werden. Seine Fehler waren: das nachhelfen und ergänzen wollen, wo die Quellen nicht ausreichten oder ihm nicht auszureichen schienen, das Unterschieben

von politischen Motiven und Berechnungen, die im Allgemeinen jener Zeit fremd waren. Gfrörer sieht zu viel Planmässiges in dem Wirken jener Männer, hilft der Geschichte, dem Zusammenhang der Ereignisse, wie er sich ihn denkt, durch seine Combinationen zu sehr nach, er glaubt geheime Triebfedern zu entdecken, wo der Historiker sich vielmehr bescheiden muss, nicht mehr zu wissen, als die Quellen wirklich sagen. Gfrörer's letztes Werk: Papst Gregorius VII. und sein Zeitalter, 7 starke Bände, ist auch sein bestes und wichtigstes Werk. Mit Wahrheit konnte er am Schlusse des Vorworts zum letzten Bande sagen: 10 Jahre seines Lebens habe er, zum Theil unter herkulischen Arbeiten, auf dieses Werk verwendet, und er ahne, dass es seine leibliche Existenz, die auf die Neige zu gehen scheine, lange, lange überdauern werde. Schon wenige Wochen nachher, am 6. Juli, starb er in Karlsbad, und sichtlich hatte das unausgesetzte Arbeiten seinen Tod beschleunigt. Das Werk ist im Grunde eine ausführliche Geschichte des eilften Jahrhunderts, die noch dazu vielfach in frühere Zeiten zurückgreift. Selten ist wohl ein so umfangreiches Werk zugleich mit einem so unermüdeten Forscherfleisse und mit einer solchen Wärme und von Anfang bis zu Ende sich gleich bleibenden Begeisterung durchgeführt worden.

Sehr verschieden von dem im Ganzen so ruhigen und regelmässigen Lebensgange dieser beiden Männer war das bewegte, wechselvolle Leben Jakob Philipp Fallmerayers. Als Sohn armer Bauern 1790 ohnweit Brixen geboren, empfing er seine erste Bildung in Tyrol, dann in Salzburg und Landshut, diente von 1813 bis 1818 als bayerischer Offizier und nahm Theil an dem Feldzuge gegen Frankreich. Hierauf entsagte er dem Kriegerstande, um sich dem Lehrfache zu widmen; wir finden ihn in der Zeit von 1818 bis 1831 erst als Gymnasiallehrer in Augsburg und Landshut, dann als Lycealprofessor in

letzterer Stadt. Nun kam die Zeit seiner grossen Reisen nach dem Orient. Dreimal in der Periode von 1831 bis 1847, das erstemal als Begleiter des russischen Generals Ostermann, durchwanderte er die östlichen Länder im weiten Umkreis vom schwarzen Meere bis zum Nil und das illyrische Dreieck, erforschte dort mit der Gegenwart auch die Vergangenheit, und sammelte mit scharfem geübtem Blicke jenen Stoff, den er dann in seinen „Fragmenten aus dem Orient“ und anderen Schriften verarbeitet hat. Das Jahr 1847 brachte seine Ernennung zum Professor der Geschichte an hiesiger Universität, 1848 die Wahl des eben von seiner dritten orientalischen Reise heimgekehrten Mannes in das Frankfurter Parlament als Vertreter eines Münchner Bezirks. Diess war die Sonnenhöhe seines Lebens, die Zeit der Anerkennung, ja der Huldigungen für ihn, er war damals einer der gefeiertsten Männer Münchens, Bayerns. Aber ein hartnäckiges Halsübel, das er von seiner letzten Reise aus dem Orient mitgebracht hatte und das ihn nie mehr ganz verliess, hinderte ihn an parlamentarischer Wirksamkeit. Unfehlbar, sagte er mir damals in Frankfurt, würde ihm, wenn er auch nur einen kurzen Vortrag halten wollte, die Stimme versagen. Welche Folgen seine Theilnahme an dem Stuttgarter Rumpfparlamente für ihn hatte, ist bekannt. Er ging damals während des gerichtlich gegen ihn eingeleiteten Verfahrens nach der Schweiz. Doch die Amnestie von 1850 gestattete ihm nach München zurückzukehren, und von da an hat er bis zu seinem unerwarteten plötzlichen Tode unter uns gelebt, beschäftiget theils mit häufigen kleineren Reisen, theils mit wissenschaftlichen Arbeiten, Abhandlungen für unsere Denkschriften, kürzeren Aufsätzen für Journale.

In seiner ersten Schrift, dem durch eine Preisfrage der Kopenhagener Akademie veranlassten Werke über das Kaiserthum Trapezunt hat Fallmerayer nach Niebuhr's Ausdruck eine Geschichte, die hoffnungslos verloren schien, entdeckt. Wie hier schon, so musste man an Fallmerayer's zweitem Werke, seinem Hauptwerke, der Geschichte Morea's im Mittelalter,

die Kunst und den Scharfsinn bewundern, mit welchem der Verfasser aus weit zerstreuten, grossentheils sehr dürftigen Notizen und zerstückelten Nachrichten ein wohlgebildetes, zusammenhängendes Ganze, einen festen historischen Bau zu errichten verstand. Als Ergänzung kam 1835 die Schrift hinzu: Welchen Einfluss hatte die Besetzung Griechenlands durch die Slaven auf das Schicksal der Stadt Athen und der Landschaft Attika? Bekanntlich führte Fallmerayer in beiden Werken den Satz durch, die ächten Hellenen seien in der Zeit vom sechsten bis zehnten Jahrhundert von den eingedrungenen Slaven dem grösseren Theile nach vernichtet worden, und auch die übergebliebenen seien mit eingewanderten Slaven und anderen Fremdlingen so vermischt, gekreuzt und zersetzt, dass sie nicht mehr als ächte Nachkommen der alten Bevölkerung Griechenlands zu betrachten seien. Daraus hat sich eine lange, lebhaft geführte Controverse entsponnen, an welcher nicht nur deutsche Gelehrte, auch Griechen, Engländer, Franzosen sich betheiligt haben. Fallmerayer hatte von Anfang an die gewichtige Stimme Hase's in Paris für sich. Der Streit ist noch nicht in letzter Instanz entschieden, und die zahlreichen Gegner sind nicht leicht zu widerlegen, wenn sie behaupten: hellenische Nationalität und Civilisation hat zuletzt den Sieg über die fremden Eindringlinge behauptet, hat die Slaven absorbirt und assimilirt. Niemand spricht heute in Griechenland einen slavischen Dialekt; alle reden neugriechisch, welches, durchweg hellenischen Charakters, zwar italienische und türkische Worte, aber keine oder äusserst wenige slavische in sich aufgenommen hat.

Fallmerayer ist häufig auf diese seine Lieblingstheorie zurückgekommen und hat sie, wenn neue Angriffe oder Zustimmungen ihm die Gelegenheit boten, eben so gelehrt als scharfsinnig vertheidigt. Die Sammlung dieser vermischten grösstentheils der Kunde Griechenlands und des Orients gewidmeten Aufsätze, mit deren Ordnung und Ueberarbeitung er sich in den zwei letzten Jahren seines Lebens, von Freunden dazu ermuntert, beschäftigte, erscheint jetzt durch die Fürsorge des

Hrn. Prof. Thomas. Sie wird als ein unvergängliches Denkmal eines reichen Geistes stets eines der gesuchtesten Sammelwerke bleiben und in unserer Literatur einen ehrenvollen Platz behaupten.

Fallmerayer fügte zu seinen vielen geistigen Vorzügen auch den einer seltenen linguistischen und stylistischen Begabung. Die lebenden wie die todten Sprachen, die östlichen wie die westlichen, selbst Türkisch und Persisch hatte er sich angeeignet. Mit seiner zähen Ausdauer, seinem eisernen Fleisse hatte er sich zugleich zu einem Meister des deutschen Styls emporgearbeitet; er lasse, sagte er mir einmal, nie einen Satz drucken, ohne ihn vorher lange und sorgfältig geglättet und gefeilt zu haben, und gewiss werden seine Schriften schon um der stylistischen Vorzüge in künftigen Zeiten gerne gelesen, ja studirt werden. Soll ich ihn endlich mit andern Historikern vergleichen, so möchte ich, ohne seine Originalität irgend in Frage stellen zu wollen, doch sagen: Es ist der Geist Gibbon's der auf Fallmerayer ruhte; er war ein in's deutsche, und aus dem achtzehnten in's neunzehnte Jahrhundert übertragener, also fortgeschrittener Gibbon. Die Verwandtschaft beider liegt schon in der Wahl des Stoffes, mehr noch in der Geistesrichtung und Weltanschauung und in der Weise der Behandlung. Der Deutsche hat es zwar nicht unternommen, einen so grossartigen und kunstreichen Geschichtsbau aufzuführen, wie der Engländer. Aber er übertrifft diesen an Gelehrsamkeit, an Energie des Gedankens, und an Kraft und Präcision des Styls.

Hierauf wurden die neugewählten und von Sr. Majestät bestätigten Mitglieder verkündet, und zwar:

A. als ordentliche Mitglieder:

1) in der mathematisch-physikalischen Classe:

Dr. Ludwig Philipp Seidel, ordentlicher öffentlicher Professor an der k. Ludwig-Maximilians-Universität dahier;

2) in der historischen Classe:

a) Karl August Muffat, k. Reichsarchivsrath dahier,

b) Dr. Wilhelm Heinrich Riehl, Professor an der Ludwig-Maximilians-Universität dahier;

B. als auswärtige Mitglieder:

1) in der mathematisch-physikalischen Classe:

a) M. A. Daubrée, Mitglied des Instituts und Professor der Geologie am Museum de l'Histoire naturelle in Paris,

b) Friedrich Stein, Professor der Zoologie in Prag,

c) Maximilian Perty, Professor der Naturgeschichte, Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität in Bern,

d) August Heinrich Rudolph Grisebach, Professor der Botanik in Göttingen;

2) in der historischen Classe:

Louis Prosper de Gachard, General-Archivar des Königreichs Belgien in Brüssel;

C. als correspondirende Mitglieder:

in der mathematisch-physikalischen Classe:

a) Georg Kirchhoff, Professor der Physik in Heidelberg,

b) C. Weierstrass, Professor der Mathematik an der Universität in Berlin,

c) William Hallows Miller, Professor der Mineralogie in Cambridge,

d) Alfred Louis Prosper Descloiseaux, Repetent an der Ecole des Arts et Manufactures in Paris.

Alsdann hielt Herr Bischoff die

„Gedächtnissrede auf Friedrich von Tiedemann“

und Herr Plath die Festrede

„über die lange Dauer und die Entwicklung des chinesischen Reichs.“

Diese beiden Reden, sowie die des Vorstandes Herrn Baron von Liebig sind im Verlage der Akademie besonders erschienen.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 2. Nov. 1861.

Seite

M. J. Müller: Ueber die aus dem Arabischen in das Spanische übergegangenen Wörter 95

*C. Hofmann: Ueber Carls des Grossen Pilgerfahrt nach Jerusalem und Konstantinopel (ein altfranzösisches Gedicht) 116

Mathematisch-physikalische Classe. Sitzung vom 9. Nov. 1861.

Schönbein: Beiträge zur nähern Kenntniss der Nitrification 116

„ Beiträge zur nähern Kenntniss des Sauerstoffes und der einfachen Salzbildner 122

A. Wagner: Ueber ein neues, angeblich mit Vogelfedern versehenes Reptil 146

Historische Classe. Sitzung vom 15. November 1861.

Muffat: Die Bewerbung des Herzogs Wilhelm IV. von Bayern um die römische Königswürde 155

Oeffentliche Sitzung der Akademie am 28. November 1861.

Zur Feier des allerhöchsten Geburtsfestes Seiner Majestät des Königs Maximilian II. 179

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1861. II. Heft III.

München.
Druck von J. G. Weiss, Universitätsbuchdrucker.
1861.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 7. December 1861.

Herr Spiegel in Erlangen übersandte einen Aufsatz

„über den Gebrauch des Dualis im Altbaktrischen."

Seitdem wir W. von Humboldt's geistreiche Abhandlung über den Dualis besitzen, sind wir sowohl über die Bedeutung als auch die Verbreitung dieses Numerus ziemlich genau unterrichtet. Aus seinen über alle Welttheile sich verbreitenden Untersuchungen geht hervor, dass durchaus nicht alle Sprachen einen Dualis entwickelt haben und dass selbst die Mehrzahl der Sprachen, die ihn besitzen, nur einen sehr eingeschränkten Gebrauch von ihm macht. In den meisten Sprachen erstreckt sich seine Anwendung nur auf das Pronomen, bloss die zwei edelsten Sprachstämme, der semitische und der indogermanische, bilden ihn in allen flectirbaren Theilen der Sprache. Dass freilich auch innerhalb eines bestimmten Sprachstammes verschiedene

Abstufungen möglich sind, zeigt ein Blick auf das Semitische. Nur das Arabische hat den Dual vollkommen entwickelt, im Hebräischen ist sein Gebrauch weit eingeschränkter, im Aramaeischen zeigen nur noch einige Wörter das ehemalige Vorhandensein dieser Form an. Das Aethiopische hat den Dual aufgegeben, wie das Aramaeische, obwohl er früher ohne Zweifel vorhanden war. Auch auf dem Gebiete der indogermanischen Sprachen finden ähnliche Abstufungen statt, während mehrere Sprachen wie das Lateinische und Keltische den Dual bis auf wenige Reste verschwinden liessen, haben ihn dagegen andere, wie das Griechische, das Altslavische und das Litauische, erhalten. Am meisten ist aber der Dual in den beiden asiatischen Gliedern des indogermanischen Sprachstammes ausgebildet: im Altindischen und im Altêrânischen. Die formale Uebereinstimmung namentlich zwischen dem Sanskrit und dem Altbaktrischen ist eine so grosse, dass man bisher stillschweigend angenommen hat, auch der Gebrauch der Formen sei in beiden Sprachen derselbe. Dass aber die Verwendung des Duals, trotz aller formalen Gleichheit, im Gebrauche in beiden Sprachen bedeutend verschieden ist, wollen wir nun mit Hilfe der Texte zu zeigen suchen.

Was nun die formale Seite betrifft, so können wir uns kurz fassen, da wir bloss an Bekanntes zu erinnern brauchen. Was das Altbaktrische so nahe mit dem Sanskrit verbindet ist vor Allem, dass dasselbe, wie dieses, drei Casus für den Dualis entwickelt hat, worin nur noch das Altslavische und Litauische folgen, während sich dagegen die meisten Sprachen bloss mit zweien begnügen. Die Endung des ersten Casus, der den Nominativ, Accusativ und Vocativ vertritt, ist a, aus ursprünglichem â verkürzt, für die Masculina auf a und die consonantischen Stämme: nara, zaçta, pâtâra, nipâtâra. Ich gebe nämlich Fr. Müller Recht, wenn er (Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien Bd. XXXV, p. 52 flg.) â und nicht âu als die ursprüngliche Endung des ersten Casus des Dualis annimmt. Feminina und Neutra auf a haben ê cf.

urvairê, çaitê, hazaŋrê. Von Stämmen auf i kenne ich kein Beispiel, von denen auf u wird theils der Schlussvocal des Themas verlängert, wie im Sanskrit, theils ist aber auch diese Verlängerung schon wieder verwischt, man findet daher sowohl mainyû als bâzu. Der zweite Casus, der für den Instrumentalis, Dativ und Ablativ gebraucht wird, heisst ursprünglich byaṅm, ist aber in dieser volleren Form nur in dem Worte brvaṭbyaṅm (von brvaṭ, Augenbraue) noch zu belegen, in den meisten Fällen finden wir eine verkürzte Form bya z. B. zaçtaêibya, ashibya, ahubya, haurvaṭbya, çnaithizhbya. Daneben finden sich auch die identischen Endungen wê oder vê, die merkwürdiger Weise das a der a-Stämme nicht verändern: man sagt gaoshaiwê, pâdhavê aber auch bâzuwê, bânuwê. — Der dritte Casus, der für Genitiv und Locativ gilt, endigt im Sanskrit auf os, und dieser scheint mir genau wieder gegeben in der Form aŋhuyaos (cf. z. B. Yç XVII, 11). Häufiger aber geht er auf âo aus: pâdhayâo, vîrayâo, bâzvâo, paçvâo, cashmanâo auch auf o: wie zaçtayô. Wie natürlich wird das Zahlwort, welches zwei bedeutet, nur im Dualis gebraucht, man findet also dva neutr. duyê, dvaêibya. Abgekürzt hieraus (nicht aus uba wie gewöhnlich angenommen wird) scheint mir va neutr. uyê, gewöhnlich ist va und die von diesem Thema abgeleiteten Casus in den Handschriften nicht mit dem initialen v geschrieben, sondern mit der Form des Buchstabens, die man gewöhnlich nur in der Mitte der Wörter gebraucht und hierin sehe ich den Beweis, dass man bei der Aussprache noch merkte, dass etwas weggefallen sei. Von va bildete man in den Cas. obl. vaeibya und vayâo. Daneben scheint auch noch ein Singular-Thema vaya vorzukommen, z B. vayô-gravanem, was von zweien ergriffen werden kann, im neutr. vaem. Die Form baê steht wohl für dve.

Lassen wir nun die formale Seite der Sprache und fragen nach dem Gebrauch des Dualis im Altbaktrischen, so würde es von vorneherein auffallen müssen, dass eine Sprache, die es schon für nöthig findet zur Verstärkung der Casusendungen vielfältig Präpositionen beizufügen, bei der Verbalflexion ausser

den Endungen auch noch die persönlichen Pronomina zu setzen — dass eine solche Sprache den Dualis in der Weise besitzen sollte wie das Sanskrit, dass man von zwei Gegenständen ohne Weiteres den Dual gebrauchen könnte. Bei näherer Betrachtung der Stellen, wo der Dual vorkommt, sieht man denn auch bald ein, dass diess nicht der Fall ist und dass der Deutlichkeit wegen das Zahlwort dva, va beigesetzt wird, und da dieses natürlich im Dual steht, so wird dann das dazu gehörende Substantiv auch in den Dual gesetzt. Folgende Stellen werden diess beweisen:

Vd. II, 134. dvaêibya haca naraêibya dva nara uçzayêiâtê. Von zwei Menschen werden wieder zwei Menschen geboren.

Vd. V, 83. paitica hê anya dva nara aŋhen, und ihm gegenüber wären zwei andere Männer.

Vd. VI, 136, baê erezu çtavaŋhem: zwei Finger an Länge.

Vd. VII, 132. nôiṭ zî ahmi paiti nairi dva mâinyû réna ava çtâoŋhaṭ, denn nicht werden in Bezug auf diesen Mann die beiden Himmlischen Kampf beginnen.

Vd. XVI, 16. dva dânare, zwei Dânares.

Yç. LVI, 11, 5. vaêibya çnaithizhbya mit zwei Schlägen oder mit zwiefachen Schlägen.

Vd. VIII, 25. dva dim nara içôithê, zwei Männer sollen ihn nehmen.

Yt. 5, 131. dva aurvaṇta yâçâmi ich bitte um zwei schnelle Pferde.

Yt. 10, 93. vaêibya nô ahubya nipayâo schütze uns in beiden Welten (cf. auch Yç LVI, 10, 5)

Yt. 10, 95. va karana aŋhâo zemô die beiden Enden dieser Erde.

Yt. 10, 101. vaya açpaca vîraca Beide, Pferde und Menschen.

Yt. 13, 76. yâçkereçtemâo vayâo mainivâo die Thätigsten von den beiden Himmlischen, d. h. sowohl von den überirdischen Geschöpfen der guten wie der bösen Schöpfung.

Yt. 14, 45. dva pâtâra dva nipâtâra dva nisharetâra die zwei Erhalter, die zwei Beschützer, die zwei Herrscher.

Yt. 15, 43. yaṭ va daṅma vayêmi yaçca daṭhaṭ çpeñtô mainyus yaçca daṭhaṭ aǰro mainyus weil ich beide Geschöpfe hinwegwehe (oder verscheuche) welche schuf Çpenta-mainyus und welche schuf Aǰra-mainyus. Ich möchte lieber vayêmi (von vâ, wehen) lesen als vyêmi, weil an dieser Stelle ein Wortspiel mit vayus, Wind, beabsichtigt ist.

Yt. 19, 29; va pairi zemô karana um die beiden Enden der Erde.

Es geht aus diesen Beispielen klar genug hervor, dass es keineswegs Sitte im Altbaktrischen ist, zwei beliebige verbundene Gegenstände in den Dual zu setzen. Wann kann aber der Dual ohne Beisatz des Zahlworts zwei stehen? Hierüber geben unsere Texte genügende Auskunft. Der blosse Dual steht überall bei Gegenständen, welche paarweise vorhanden sind, oder von den Parsen so gedacht werden. Man sieht diess leicht aus den folgenden Stellen:

Vd. II, 95. aǰhâo zemô pâshnaêibya vîçpara zaçtaêîbya vîkhada. Trete auf die Erde mit den Fersen, schlage sie mit den Händen.

Vd. V, 39. nôiṭ frasha pâdhaêibya nôiṭ zaçtaêibya vîtarem, nicht weiter hinausreichend als die Füsse, als die Hände.

Vd. VI, 95. aêtem iriçtem nidarezayen havaêibya pâdhaêibya sie sollen den Todten befestigen an seinen eigenen Füssen.

Vd. VIII, 127. zaçta hê paoirîm fraçnâdhayen sie sollen ihm die Hände zuerst waschen.

Vd. VIII, 129. paçca fraçnâtaêîbya zaçtaêibya nachher mit gewaschenen Händen.

Vd. VIII, 133. aṅtarâṭ naêmâṭ brvaṭbyaṅm innerhalb der beiden Augenbrauen.

Vd. VIII, 220. nigereptaêîbya aṅgustaêibya uzgereptaêîbya pâshnaêibya mit niedergestemmten Fusszehen, mit aufgehobenen Fersen (der Dual aṅgustaêîbya bezeichnet sämmtliche Zehen beider Füsse).

Yç. IX, 87. géurvaya hê pâdhavê zâvare. Nimm ihm aus den Füssen hinweg die Kraft.

Yç. IX, 90. mâ zbaretaêibya fratuyâo mâ gavaêibya aiwi tûtuyâo nicht möge er mit den Füssen vorwärts eilen, mit den Händen Kraft haben. Zbareta und gava (= griech. γυῖον) sind zwei Ausdrücke, die von den Händen und Füssen böser Wesen gebraucht werden. Cf. Windischmann: die persische Anâhita p. 31 not.

Yç. IX, 91. mâ zaṅm vaênôiṭ ashibya nicht möge er die Erde mit seinen Augen sehen.

Vsp. XII, 21. aĝhuyaos asha cinaĝhô der welcher Reines begehrt in beiden Welten.

Yç. LVI, 12, 4. zaçtayô drazhimnô in der Hand haltend.

Yt. 10, 23. apa aeshaṅm bâzvâo aojô tûm graêtô khshayamnô barahi apa pâdhayâo zâvare apa cashmanâo çûkem apa gaoshayâo çraoma. Weg von ihren Armen die Kraft trägst du Mithra ergrimmt und mächtig; weg von den Füssen die Stärke; weg von den Augen die Sehkraft; weg von den Ohren das Gehör.

Yt. 10, 91. fraçnâtaêibya zaçtaêibya fraçnâtaêibya hâvanaêibya mit gewaschenen Händen mit gewaschenen Opferschalen. Eine dieser beiden Schalen war von Stein (später von Silber) die andere von Eisen.

Yt. 10, 107. nôiṭ mashyô gaethyô çatê aojô çurunaoiti gaoshaiwê, nicht hört ein irdischer Mensch hundertfach kräftig mit seinen Ohren.

Yt. 13, 107. havaêibya bâzubya mit seinen Armen.

Yt. 16, 7. pâdhavê zâvare gaoshaiwê çraoma bâzuwê aojô, für die Füsse Kraft, für die Ohren Gehör, für die Arme Stärke.

Yt. 19, 48. aṭ âtars zaçta paiti apa géurvayaṭ und 19, 50: aṭ azhis gava paiti apa géurvayaṭ dann zog das Feuer (oder Azhis-dahâka) seine Hände hinweg.

Es ist klar genug dass hier überall der Dual bloss von solchen Begriffen ohne weiters gesetzt ist, welche doppelt in der Natur vorhanden sind Daran schliessen sich einige Stellen, wo eine solche Annahme nur conventionell zu sein scheint, doch sind sie selten. Dahin rechne ich das im Vendîdâd öfter vor-

kommende paourvaêibya, das ich aber nicht an allen Stellen sicher erklären kann. Dann die Stelle Yt. 13, 3. yahmâi nôiṭ cahmâi naêmanaṅm karana pairi vaênôithê welchem (dem Himmel) nicht nach irgend einer der Himmelsgegenden die Enden erscheinen. Hier sind wohl die beiden Enden gemeint, d. h. Anfang und Ende. Hieher gehört auch die schwierige Stelle Yç. LVI, 11, 4. âçyaĝha açpaêibya âçyaĝha vâtaêibya âçyaĝha vâraêibya âçyaĝha maêghaêibya âçyaĝha vayaêibya hupataretaêibya Sie sind schneller als die Pferde, schneller als die Winde, schneller als die Stürme, schneller als die Wolken, schneller als die wohlbeflügelten Vögel. Es ist vorher von vier Pferden die Rede, nicht von zwei, der plötzliche Uebergang in den Dualis ist höchst auffällig. Ich denke mir die Sache so, dass der Verfasser dieses Stückes im Geiste die vier Pferde in zwei Gespanne auflöste also: je zwei Pferde sind schneller als zwei (andere) Pferde etc. Die Stelle würde dann einige Verwandtschaft mit den später zu besprechenden copulativen Compositen haben. Als dunkel muss ferner die Stelle Vd. VIII, 237. bezeichnet werden âthraṭ haca bânuwê aêçmaṅm fraçaocayâhi. Dass bânuwê nicht vom Neuen bedeuten kann, wie ich zu der Stelle zweifelnd vermuthete, ist klar, aber auch als Dualis von bânu abgeleitet gibt das Wort keinen rechten Sinn. Vielleicht ist die Lesart bâzuwê die richtige, die Westergaard in zwei mir nicht zugänglichen Handschriften gefunden hat, und ich bin um so mehr geneigt diesen beiden Handschriften Glauben zu schenken, als ihre Quelle aus Persien stammt. Ganz passend ist aber auch die Lesart bâzuwê nicht und Westergaard hat sie daher auch nicht in seinen Text aufgenommen. — Noch müssen wir eine schon von Bopp (Vergleichende Grammatik I, 411. 2. Ausg.) besprochene Stelle erwähnen, wo der Dual schon in den Plural übergeht. Sie steht Vd. VI, 58, 59. frasha frayôiṭ iriçtem uzbarôiṭ zarathustra âzaĝaêibyaçciṭ âpô âzhnubyaçciṭ âpô. (Der Mazdayaçna) soll vorwärts gehen und den Todten herausschaffen, o Zarathustra, bis an die Füsse, bis an die Knie. Mir scheint der Plural ganz in der Ordnung, wenn man die Worte âzaĝaêibya çoiṭ âpô etc.

allgemein versteht: der Mazdayaçna soll in's Wasser gehen bis an die Füsse oder Knie, nämlich dass es dem Menschen — nicht bloss ihm — bis an die Füsse oder Knie geht.

Weiter wird der Dual im Altbaktrischen ohne Beisetzung des Zahlwortes zwei gesetzt in jenen alten Resten von copulativen Zusammensetzungen, welche das Altbaktrische mit dem Sanskrit der Vedas theilt, in denen die Zusammengehörigkeit der beiden Glieder dadurch ausgedrückt wird, dass jedes derselben in den Dual gesetzt wird. Ueber diese Art von Composition ist schon öfter gesprochen worden, man vergl. Bopp vergleichende Grammatik III, 450. 2. Ausg., meine Bemerkungen in der Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft IX, 184. Anm. und noch neuerdings F. Justi: über die Zusammensetzung der Nomina in den indogermanischen Sprachen p. 6 flg. Einige Beispiele mögen jedoch zur Vergleichung auch hier stehen:

Yç. I, 5. nivaêdhayêmi haãkârayêmi haurvaṭbya ameretaṭbya ich verkündige und thue es kund sowohl dem Haurvatât als dem Ameretât.

Yç. I, 34. nivaêdhayêmi haãkârayêmi ahuraêîbya mithraêibya berezenbya ich verkündige und thue es kund sowohl den Ahura als dem Mithra der beiden Grossen.

Yç. LXIX, 8. yâ khshathrahê vairyêhê yâ çpeñtayâo âmatôis yâ haurvatâo yâ ameretâtâo (die Geschöpfe) welche gehören dem Khshathra vairya, der Çpenta-ârmaiti, dem Haurvatât und Ameretât.

Yç. IX, 15. amereshеãta paçu vîra a'ghaoshemnê âpa urvairê unsterblich sowohl Vieh als Menschen, nicht vertrocknend sowohl Wasser als Bäume.

Vsp. XI, 2. âyêçê yêsti açmanaêibya hâvanaêibya ayaĝhaênaêîbya hâvanaêibya ich wünsche (Gutes) mit Preis sowohl für die (oder auch: den) steinernen Mörser als auch die eisernen Mörser.

Yt. 10, 119. yazayañta thwaṁm paçubya çtaoraêibya vayaêibya patereṭaêibya sie sollen dir opfern sowohl mit Vieh als Zugthieren, mit Vögeln und Geflügel.

Yt. 13, 43. 44. thrâthrâi paçvâo vîrayâo zur Erhaltung für Vieh und Menschen.

Yt. 21, 7. yaṅm nâ fraǧuhareta haurvaṭbya ameretaṭbya ashem çtaoiti welches (Gebet) der essende Mann sowohl für Haurvat als Ameretât mit Reinheit ausspricht.

Man würde übrigens irren, wenn man glaubte, diess sei die einzige Art und Weise in der das Altbaktrische solche Verbindungen auszudrücken pflegte. Es findet sich auch eine andere Art, die wieder zu dem Zahlworte zwei ihre Zuflucht nimmt. Auch hiervon geben wir einige Beispiele:

Yç. LIV, 4. vaêm qarethemca vaçtremca, Beides: Speise und Kleidung.

Yt. 5, 66. uzbarâi haca daêvaêibyô uyê istisca çaokâca uyê fshaonica vaṅthwaca uyê thraṅfaçca fraçaçtica ich rette von den Daevas, Beides: Reichthum und Nutzen, Beides: Fettigkeit und Heerde, Beides: Nahrung und Lobpreis (Vgl. auch Yt. 19, 32, wo die Worte gleichlautend wiederholt werden).

Yt. 9, 10. va zaurovaṅmca merekhtîmca . . . va garememca vâtem aotemca, Beides Alter und Tod . . . Beides heissen Wind und kalten.

Yt. 10, 1. vayâo zî açti mithrô drvataêca ashaonaêca. Für beide ist Mithra: für den Schlechten und für den Reinen.

Yt. 10, 10. vaya açpaca vîraca, Beide Pferde und Menschen.

Wir haben bis jetzt bloss vom Dualis der Nomina gesprochen, was die Adjectiva betrifft, so stehen sie natürlich mit dem Worte zu dem sie gehören in gleichem Numerus (cf. oben fraçnâtaêibya zaçtaêibya, nigereptaêibya aŋgustaêibya.) Dasselbe gilt von den Pronominen (havaêibya pâdhaêibya), von den persönlichen Fürwörtern fehlen uns leider die Belege für den Dualis. Beim Verbum kommt der Dual gleichfalls vor und hat naturgemäss zunächst zu stehen, wenn sich das Verbum auf einen Dualis bezieht. Der Zufall will jedoch, dass in den meisten uns zugänglichen Stellen der Dual des Verbums sich nicht auf einen vorausgegangenen Dualis bezieht, sondern auf [illegible] mit „und" coordinirte Begriffe geht:

Yç. IX, 19. pañca daça fracarôithê pita puthraçca. Als fünfzehnjährig schreiten einher Vater und Sohn.

Yç. X, 6. çtaomi maêghemca vâremca yâ tê kehrpem vakhshayatô ich preise die Wolke und den Regen, die deinen Körper wachsen machen.

Yç. LVI, 1, 4. yazata pâyû thworestâra yâ vîçpâ thwereçatô dâmañn er opferte dem Erhalter und Schöpfer, welche alle Geschöpfe schaffen.

Yt. 15, 40. yavata gaya jvâva solange wir (zwei Ehegatten) leben.

Vd. IX, 191. kaṭ nô ahmâi açaĝhaêca shôithraêca paiti jaçâtô îzhâca âzûîtîçca. Wie (oder wann) werden zu diesem Orte und Platze wieder herzukommen Speise und Fettigkeit.

Yt. 13, 35. yâo ava zbayatô vayañçca vayânaçca welche (die Fravaschis) anruft sowohl der Verscheuchende als auch der Verscheuchte.

Yt. 13, 76. yaṭ mainyû damañn daidhîtem yaçca çpeñtô yaçca aĝrô als die beiden himmlischen Geschöpfe schufen; der Gute und der Böse (cf. Yç. LVI, 8, 6).

Yt. 13, 77. añtare pairi avâtem vôhu manô âtarsca dazwischen traten Vohu-mano und das Feuer.

Yt. 19, 46. yahmi paiti pareqâithê çpeñtaçca mainyus aĝraçca in welcher (der Majestät) sich bespiegeln Çpenta-mainyu und Aĝra-mainyu. Das schwierige ἅπαξ λεγ. pareqâithê ist wenigstens als Dual sicher. Ich leite es auf eine Wurzel qâ zurück, die ich für gleichbedeutend mit qar und qan (glänzen) ansehe. Parĕ wäre dann entartet aus para.

In dem oben schon angeführten Beispiele Yt. 13, 3. bezieht sich der Dual des Verbums vaênôithê richtig auf den vorausgegangenen Dual karana, ebenso steht oben Yt. 13, 76. mainyû ... daidhîtem. Wenn aber dem Dualis noch das Zahlwort dva beigegeben ist, so folgt gewöhnlich der Plural. Zwar steht in der oben angeführten Stelle Vd. VIII, 25. dva nara içôithê, aber gleich darauf nidaitbyañn, auf dasselbe Subject bezogen. Ebenso Vd. II, 134. dva nara uçzayêiñtê und Vd. V, 83.

dva nara aĝhen. Ja, in der gleichfalls schon besprochenen Stelle Vd. VII, 132. bezieht sich auf den Dual dva mainyû sogar der Singularis ava çtâoĝhaṭ. Man kann dieses Verfahren kaum einen Augenblick befremdlich finden, denn es erklärt sich leicht aus der ganzen Fassung des Duals. Die beiden Gegenstände werden als eine zusammengesetzte Einheit betrachtet: fasst man diese als Collectivum auf, so kann man den Pluralis setzen, überwiegt der Begriff der Einheit, so setzt man das Verbum in den Singular. Bekanntlich steht auch im Hebräischen, und zwar aus demselben Grunde, bei dem Dual der Nomina das Verbum öfter im Singular. Die Stelle nôiṭ zî ahmi paiti nairî dva mainyû réna ava çtaôĝhaṭ lässt sich wörtlich folgendermassen übersetzen: „nicht wird in Bezug auf diesen Mann das himmlische Paar vermittelst des Kampfes dastehen."

Das Resultat unserer Untersuchung ist demnach, dass der Dual zunächst nur bei denjenigen Gegenständen im Altbaktrischen angebracht wird, welche der Natur der Dinge nach doppelt vorhanden sind. An sie schliessen sich einige andere Begriffe an, bei denen nach der Anschauung der Eränier dasselbe stattfindet: wie mainyû, die beiden himmlischen Principien des Guten und Bösen, karana, die beiden Enden. Ferner hat sich der Dual noch erhalten in einem Theile der copulativen Composition, sonst aber kann er nicht ohne Beisatz des Zahlwortes zwei angewandt werden. Es bleibt uns noch übrig zuzusehen, wie sich die übrigen altéränischen Dialekte zu unserer Theorie verhalten.

Was das Altpersische betrifft, so ist längst bekannt, dass dieser Dialekt den Dual so gut wie ganz aufgegeben hat Wäre diess nicht der Fall, so müsste er beim Verbum in den folgenden Beispielen zum Vorschein kommen. In der grossen Inschrift von Behistân col. II l. 65 flg. heisst es: yathâ Mâdam parâraçam Kudurus nâma vardanam Mâdaiy avadâ hauv Fravartis hya Mâdaiy khsâyathiya agaubatâ aïsa hadâ kârâ patis mâm hamaranam cartanaiy paçâva hamaranam akumâ. Als ich nach Medien kam, da ist eine Stadt mit Namen Kudurus in Medien,

dahin zog jener Fravartis, der sich König in Medien nannte, gegen mich mit dem Heere, um eine Schlacht zu liefern. Darauf lieferten wir eine Schlacht. Für akumâ, wir machten, wir lieferten, erwartete man den Dualis, wenn die Sprache ihn besessen hätte. Dasselbe gilt von der folgenden Stelle (D, 13.) einer Inschrift des Xerxes: vaçiy aniyasciy naibam kartam anâ Pârçâ tya adam akunavam utamaiy tya pitâ akunaus tyapatiy kartam vainataiy naibam ava viçam vasnâ Auramazdâha akumâ. Es gibt noch viel anderes schönes Werk in Persien das ich gemacht habe und das mein Vater gemacht hat. Jedes solches Werk welches schön aussieht haben wir Alles durch die Gnade Auramazdas gemacht. Dass auch beim Nomen gewöhnlich der Dual nicht gebraucht wurde, zeigt eine Stelle der grossen Inschrift (I, 96.) Anâmakahya mâhya 2 raucabis am zweiten Tage des Monats Anâmaka. Hier steht bei dem Zahlworte zwei der Plural raucabis eben so gut wie bei grösseren Zahlen. Nichtsdestoweniger ist es mir doch wahrscheinlich, dass auch das Altpersische den Dualis in derselben Weise wie das Altbaktrische wenigstens beim Nomen gekannt habe nämlich für die doppelt vorhandenen Gliedmassen. Hieher ziehe ich also Stellen der grossen Inschrift wie II, 88. paçâvasaiy utâ nâham utâ gausâ frâjanam, darauf schnitt ich ihm Nase und Ohren ab. Formell kann man zwar gausâ ohne Schwierigkeit auch als acc. plur. fassen, aber auch der Dual, wenn er vorhanden war, konnte kaum anders als auf â endigen. Noch mehr spricht für meine Ansicht eine andere Stelle derselben Inschrift (IV, 35.): paçâvadis Auramazdâ manâ daçtayâ akunaus darauf gab sie Auramazda in meine Hände. Die Form daçtayâ stimmt sehr schön zu dem oben besprochenen zaçtayô.

Was nun den Dialekt der Gâthâs betrifft, so zeigt derselbe mit dem Altbaktrischen wie sonst so auch hierin die grösste Uebereinstimmung. Wir finden dort zaçtôibyâ (Yç. XXXIII, 2. XLVI, 2.) zaçtayô (XXX, 8. XLIII, 14); die beachtenswerthe Form eines neutralen Duals von einem consonantischen Thema haben wir XLIV, 8: nû cit cashmainî vyâdareçem nun (ist) es

den Augen sichtbar. Den doppelt vorhandenen Gliedmassen werden noch einige conventionelle Duale hinzugefügt, so begegnet uns auch hier wieder das bekannte mainyû — hier ganz richtig mit dem Dual des Verbums construirt. Cf. Yç. XXX, 3. tâ mainyû açrvatem XXX, 4. tâ mainyû hém jaçaêtem diese beiden Himmlischen hörten, diese beiden Himmlischen kamen zusammen. XXX, 5. ayâo mainivâo von diesen beiden Himmlischen. Dahin gehört auch der Ausdruck urvâtâ, nach der Tradition eine Bezeichnung für das Avesta und den dazu gehörigen Commentar. Ferner râna (cf. rânôibyâ Yç. XLVI, 6. L, 9.) die beiden kämpfenden Parteien der Ahura-Mazda und Aŋra-mainyus, offenbar mit altb. réna und skr. raṇa verwandt. Dagegen steht bei ahu, Welt, gewöhnlich ubê, beide, wenn von den beiden Welten, der diesseitigen und der jenseitigen, die Rede ist cf. ubôîbya ahubya Yç. XXXV, 9. 23. XXXVI, 9. ubôyô aŋhvô XLI, 5. 8. Diess ist auch der Grund warum ich mich nicht recht entschliessen kann ahvâo (Yç. XXVIII, 2.) auch hieher zu ziehen, zumal das Wort auch sonst noch und gewiss in anderer Bedeutung in den Gâthâs vorkommt. Wie in den übrigen Theilen des Avesta, so kommen auch in den eben genannten Schriftstücken copulative Composita im Dual vor: haurvâtâ ameretâtâ Yç. XLIII, 17. XLIV, 11. tevishî utayûitî Yç. XLII, 1. XLIV, 11. 4, 7. auch ubê haurvâoçca ameretâtâoçca Yç. XXXIV, 11. Wir werden mithin annehmen dürfen, dass dieser Gebrauch des Duals in allen den ältern Dialekten der êrânischen Sprache derselbe war.

Von der obigen Betrachtung der Stellen des Avesta die den Dual zeigen, habe ich einige wenige ausgeschlossen, die nicht dazu geeignet sind Licht auf den Gebrauch des Dualis zu werfen, als vielmehr erst durch die Feststellung der Regeln über diesen Numerus die richtige Erklärung empfangen müssen. Sie sind aber für die Anschauungen der alten Parsen wichtig und müssen daher hier etwas eingehender untersucht werden. Es finden sich in diesen Stellen nach der allgemeinen Ansicht die indischen Açvins erwähnt, jene uralten vedischen Götter,

die den Strahlen der Morgenröthe vorauseilen und als zwei schöne Jünglinge gedacht werden. Schwierig wäre es ihnen in der Parsenmythologie einen Platz anzuweisen, denn wenigstens die späteren Parsen haben keine Erinnerung von ihnen erhalten.

Wenn wir nun diese Stellen prüfen wollen, so müssen wir billig mit der Hauptstelle Yç. XLI, 22 beginnen, welche die bekannteste ist und zwar wird es nöthig sein auch die Varianten des Textes anzusehen. Nach meinem Texte lautet die Stelle açpenâcâ yévînô yazamaidê pâyûcâ thwôrstârâ yazamaidê. Westergaards Ausgabe unterscheidet sich nur im ersten Worte von der meinigen für açpenâcâ liest er açpinâcâ und gibt dazu aus dem sehr beachtenswerthen Cod 4. noch die Lesart açpanâcâ. Die Vendidâd-sâdes lesen das erste Wort wie Westergaard açpinâca, sie haben aber auch noch yavanô statt yévînô. Aus diesen Handschriften lernte man das Avesta zuerst kennen, man las also açpinâcâ yavanô yazamaidê und Bopp schlug vor diese Worte zu übersetzen: Asvinosque juvenes veneramur (cf. Grammatica critica p. 322. Vergleichende Grammatik I, 413. 2. Ausg.) Bopp fasste açpinâca als das Hauptwort: die beiden Açvins, er verfehlte nicht aufmerksam zu machen dass es bemerkenswerth sei, dass der Pluralis yavanô in Apposition zu dem Dual açpinâ stehen müsse. Der Ansicht Bopp's pflichtet Burnouf (Commentaire sur le Yaçna Not et Ecl. p. XLVI) vollständig bei und erweitert sie noch dadurch, dass er auch die Schlussworte des Paragraphen herbeizieht. Er übersetzt die Worte pâyû thworstârâ durch: artisans qui protégent. Zur Erklärung fügt er noch bei: Ce sont des épithètes données aux deux jumeaux dont le souvenir se représente plus d'une fois dans les textes sans que leur nom y soit mentionné.

Wie schwer es ist, sich den Ansichten so bedeutender Männer zu entziehen, habe ich selbst in meiner vor drei Jahren erschienenen Uebersetzung des Yaçna bewiesen. Trotzdem dass ich damals schon mich von der Nothwendigkeit überzeugt hatte, andere Lesarten in den Text zu setzen als die beiden genannten Gelehrten angenommen hatten, und obwohl die von mir ge-

wählten Lesarten die frühere Uebersetzung sehr erschwerten, konnte ich mich doch nicht entschliessen dieselbe ganz aufzugeben, ich habe mich begnügt die traditionelle Uebersetzung in einer Note anzugeben. Wiederholte Betrachtungen haben mich jetzt weiter von meiner damaligen Erklärung und näher zur Tradition hingeführt. Es wird nöthig sein die Einzelnheiten etwas näher zu besprechen, es müssen auch noch einige andere Stellen herbeigezogen werden, die wir später besprechen wollen. Betrachten wir zuerst Açpinâcâ, so ist klar, dass die Auffassung des Wortes als Dual mit unserer oben gefundenen Regel nicht in besonderm Einklang steht. Man könnte das Wort açpinâ nur für ein Wort halten wie mainyû, bei dem der Dual conventionell geworden ist, dann wäre aber doch auffallend dass sich das Andenken an diese Açvins so ganz verwischt hat. Wollte man sich nun aber auch über dieses Bedenken hinwegsetzen, so bleibt immer noch ein Anstoss in dem Plural yavanô, für den sich nichts Aehnliches unter den mir bekannten Beispielen findet. Aber was nöthigt uns denn überhaupt in açpina einen Dualis zu sehen, da açpinâ vor ca eben so gut aus açpinô entstanden sein kann[1]? Ferner: wer gibt uns denn das Recht, açpin gerade an die Bedeutung des Sanskrit anzuschliessen in der es Eigennamen ist? Wenn man nicht schon im Voraus von der dogmatischen Voraussetzung ausgeht, der Inhalt des Avesta sei mit dem der Vedas identisch, so wird man eben sagen müssen açpin sei ebenso aus açpa mit dem Suffixe in gebildet, wie skr. açvin aus açva mit demselben Suffixe. Kraft dieses Suffixes heisst nun das eine wie das andere Wort: mit Pferden versehen. Will man nachweisen dass das altbaktrische

(1) Insofern nämlich consonantisch endigende Stämme gerne in die Decl. der Themen auf a übergehen. Die Dehnung des Schlussvocals ist für die Frage ganz unwesentlich, sie rührt lediglich von dem angehängten câ her, vor dem ein auslautendes a öfter gedehnt wird. Vgl. humatâca Yç. IV, 5. gaêthyâca Yç. XVII, 22. yaçnyâca vahmyâca Yç. LXX, 49. upâca Vd. V, 83. thaêshahyâca Yç. XVII, 46. kahê kahyâca Yç. LX, 15. çaokâca Yt. 5, 26. bareçmâca Yt. 12, 3. 4. 5. u. s. w.

Wort auch die übertragene Bedeutung des Sanskritwortes gehabt habe, so müsste diess eben durch Stellen geschehen, die ich nicht beizubringen wüsste. Demgemäss würde man die Worte açpinâcâ yavanô yazamaidê übersetzen müssen: wir preisen die mit Pferden versehenen Jünglinge. Auf ein nur wenig verschiedenes Resultat führt es, wenn wir die Lesart açpenâ oder — was dasselbe ist — açpanâ annehmen. Die Endung ana drückt eigentlich die Herkunft von etwas aus (man bildet damit gerne Patronymika), dann aber auch im weiteren Sinn die Zusammengehörigkeit, Beziehung auf etwas. Açpenâca yavanô sind also die Jünglinge, die zu den Pferden in Beziehung stehen.

Wenn man nun aber aufgibt in açpinâcâ einen Dual zu sehen, so ist auch an den Jünglingen nichts mehr gelegen; yavanô hat nur dadurch Wichtigkeit, dass es auf açpina, die Açvins geht. Wir müssen also auch die Möglichkeit erwägen, dass man statt yavanô die sehr gut bezeugte Lesart yévînô aufnehmen kann. Dieses Wort ist von yava Getreide, Kornfrucht, gebildet wie perenîn Vogel von perena Feder. yévîno ist acc. plur. Auf diese Art betrachtet, würde dann açpenâcâ yévînô yazamaidê zu übersetzen sein: Wir preisen die Gefilde, die für die Pferde gehören. Da in demselben Capitel unmittelbar vorher das Auseinandergehen der Wege und die Berge gepriesen worden sind, so kann man den Sinn dem Zusammenhange nach nicht unpassend finden.

Wir haben bisher nur von der einen Stelle Yç. XLI, 22. gesprochen, es gibt aber noch vier Stellen wo diese Worte wieder vorkommen. Die erste derselben steht Yt. 2, 8, wir müssen sie im Zusammenhange anführen, da auch die Umgebung wichtig ist in welcher die Worte vorkommen: ameretâtem ameshem çpeàtem yazamaidê; fshaoni vaṅthwa yazamaidê açpenâca yavînô yazamaidê; gaokerenem çûrem mazdadhâtem yazamaidê. „Den Amesha-çpenta Ameretât preisen wir, die fette Heerde preisen wir, das Futter für die Pferde preisen wir, den (Baum) Gaokerena den starken preisen wir. Gleichlautend

mit dieser Stelle ist Sîroza 2, 7. in Sîroza 1, 7. und Yt. 2, 3. ist sie nur dem Casus nach verschieden, sie lautet: fshaonibya vaiñhwâbya açpenibya yaonibya gaokerenahê çûrahe mazdadhâtahê. Es ist klar, dass die Duale in dieser Stelle in die Classe der copulativen Composita gehören und bestimmt sind, die Partikel câ zu ersetzen, welche in den beiden anderen Stellen die Worte açpena yévînô mit dem Vorhergehenden verbindet. Diese Stelle indess ist es gewesen, die mich am längsten davon abgehalten hat den Sinn in diese Worte zu legen, der sonst der passendste wäre. Westergaard liess auch hier açpinibya, aber die Handschriften bieten auch hier noch die Lesarten açpenibya und açpénibya. Ich finde nun auch das Adjectiv açpin, Pferde besitzend, nicht so passend zu yévino als açpena, auf Pferde bezüglich. Aber man erwartete dann açpenaêibya, was wenigstens meine Handschriften nicht geben. Auch der Dual yaonibya passt nicht recht zum Plural yévînô. Wir müssen also hoffen, dass künftighin noch Handschriften gefunden werden mögen, die uns bessere Lesarten bieten. Diese werden wohl auf den Text, schwerlich aber mehr auf die Uebersetzung einen Einfluss üben.

Noch ist zu berichten, was die Parsen selbst in den besprochenen Worten finden. Keine der Uebersetzungen hat irgend etwas von den Açvins. Nach der Huzwâresch-Uebersetzung scheint es der Vermehrer des Getreides heissen zu sollen, nach Neriosengh die Ansammlung der Getreidekörner. Mit der Huzwâresch-Uebersetzung stimmt auch die neupersische Glosse zum Sîroza, welche übersetzt: وافزونی جورداپان یعنی زیادت کنندهٔ همه جنش غلها Vermehrer des Getreides, d. i. wer alle Arten Futter vermehrt. Die Uebersetzung des Wortes ist offenbar verfehlt, man sieht, dass die Uebersetzer an das altbaktrische çpânô, çpêntô gedacht haben. Allein sie haben dann das vorgesetzte a übersehen, welches, wenn auch die Ableitung sonst unbedenklich wäre, doch seine verneinende Kraft ausüben und dem Worte gerade die entgegengesetzte Bedeutung geben

müsste. Dass aber schon die Redactoren des Avesta nicht anders wussten, als dass die Worte auf das Getreide zu beziehen seien, sieht man schon aus der Stellung, die sie den Worten geben. Sie bringen die açpena yévînô immer mit dem Ameretât zusammen, der bekanntlich der Genius ist, der über Bäume und Früchte zu wachen hat.

Zum Schlusse müssen wir auch noch die Worte pâyûcâ thworstârâ besprechen, welche Burnouf zu dem Vorhergehenden gezogen hat. Dass diese Annahme eine irrthümliche war, sieht man erstens daraus, dass durch das Wort yazamaidê die Anrufung abgeschlossen ist und dann eine neue Anrufung beginnt, zweitens daraus, dass sich der Zusatz an den übrigen Stellen nicht findet, also nicht wesentlich sein kann. Der Ausdruck payû thworstâra findet sich aber wieder Yç. LVI, 1, 4. und dort wie Yç. XLI, 22. will die Tradition nur eine einzige Persönlichkeit darunter verstehen: den Mithra nämlich. Es ist dann nur eine Persönlichkeit und man muss also jeden der beiden Ausdrücke im Singular fassen, wie wir auch oben gethan haben. Bei thworesta bleibt es zweifelhaft, ob wir den Ausdruck in seiner gewöhnlichen Bedeutung Schöpfer fassen oder den Erhalter und Schiedsrichter in weltlichen Dingen verstehen sollen. Für beide Punkte sind Anhaltspunkte gegeben.

Herr Plath las

„über die Tonsprache der alten Chinesen."

(Mit einer Tafel, auf welche sich die eingeklammerten cursiven Ziffern beziehen.)

Abgesehen von dem practischen Interesse der Sprache, kann man jede Sprache als ein grosses Natur- oder Kunstwerk betrachten, an welchem das Volk Jahrhunderte, ja Jahrtausende gebaut hat, und welches zu verstehen und zu begreifen eine

gewiss eben so würdige Aufgabe ist als das Beschreiben und Begreifen von alten Baudenkmälern. Es schliesst uns ja das innere Leben des Volkes erst recht auf und nur unter gewissen besondern Naturverhältnissen und bei seiner besondern Geistesentwicklung wird dieses Volk diese, jenes Volk jene Töne zur Bezeichnung dieser oder jener Eigenschaften und Begriffe gewählt haben. So eigenthümlich das Volk der Chinesen, so eigenthümlich ist auch seine Sprache. Sie hat daher nicht nur die Aufmerksamkeit der Sinologen, sondern auch der allgemeinen Sprachforscher, wie W. Humboldt[1], und von Philosophen, wie Schelling[2], auf sich gezogen. Da ihnen aber die genauere Kenntniss derselben abging, läuft manches Irrige in ihren Auffassungen mit unter und bedarf der Berichtigung.

Als charakteristisch für das Chin. bezeichnet man gewöhnlich die Einsylbigkeit der Sprache, die geringe Anzahl der Wörter, die alle nur mit einem Consonanten beginnen, und auf einen oder mehrere Vocale enden sollen, den Mangel an Flexion und Ableitungssylben und in Folge dessen die vielen Bedeutungen der Wurzelwörter. Es hängt diess alles zusammen. Was die *Einsylbigkeit* zunächst betrifft, so hat A. Rémusat[3] in einem besondern Aufsatze diese zu läugnen gesucht. Er sophistisirt etwas, wenn er die aspirirten Cons. Ph, th, kh, die Doppelcons. tsch, tschh, ts, ths, dann die Diphthongen, Yao, Yeu entgegenhält; diese benehmen den Wörtern noch nicht den Charakter der Einsylbigkeit. Allerdings aber kommen auch in der alten chin. Sprache schon Compos., wie unser Tisch-Tuch und Bett-Zeug vor, z. B. Thian-tseu: der Himmelssohn für Kaiser; Kiün-tseu: der Fürstensohn für Weiser; Thian-hia was

(1) Lettre à Abel-Rémusat, sur la nature des formes gramm. en général, et sur le génie de la langue chinoise en particulier. Paris 1827. 8.

(2) Philos. der Mythol Sämmtl. Werke Abth. 2. Bd. 2. S. 541 flg.

(3) Sur la nature monosyllabique attribuée communement à la langue Chin. in den Fundgr. des Or. Wien 1813. Bd. 3 u. in s. Mél. As. T. II. p. 47—61.

unter dem Himmel ist für: das Reich; Schang-ti, der obere Kaiser, für Gott, und man braucht nur das Inhaltsverzeichniss des Tscheu-li anzusehen und wird finden, dass schon in alter Zeit alle Namen von Handwerkern und Beamten durch Compos., wie unser Zimmermann, bezeichnet wurden, so Thao-jin der Töpfer, Schi-jin der Pfeilmacher, Tsiang-jin der Zimmermann, Jü-jin der Fischer und so überhaupt 91 mit Jin Mann zusammengesetzte Wörter. Andere sind mit Sse Vorstand oder Schi u. s. w. gebildet, z. B. Tschung-sse, der Glockenmeister. Auch die Namen fast aller Pflanzen und Thiere sind jetzt und waren wahrscheinlich schon im Alterthume zusammengesetzte Wörter; alle diese kommen nur in den bloss moralischen Schriften des Alterthums, die uns fast allein erhalten sind, nicht vor. Bazin (N. Journ. As. 1845. T V. p. 470) bemerkt, dass, während die gelehrte Sprache noch jetzt meist aus einsylbigen Wörtern bestehe, enthalte die Volkssprache fast nur Compos., wo 2 bis 5 einsylbige Wurzelwörter verbunden würden, nur um eine Idee auszudrücken; die Schriftsprache schreibe jedes Wurzelwort nur mit einem besondern Charakter. Er gibt (p. 488 u. flg) Beispiele von den 15 Arten Compos. in der neuern chin. Sprache. Nach p. 478 enthält die Volkssprache etwa 8000 Wörter oder Redensarten und unter diesen zähle man kaum 100 wahrhaft einsylbige Wörter. Khang-hi's Wörterbuch ist daher nach ihm (p. 480) eigentlich nur ein Wurzelwörterbuch, und die Frage, ob die jetzige chin. Sprache eine einsylbige oder vielsylbige sei, sei nur eine müssige und ein blosses Spiel mit Worten. Vergebens sage Ampère (Revue des deux mondes 1832. Nov. p. 9), man müsse die chin. Sprache so lange für einsylbig halten, als man nicht einen Charakter finde, der 2 Sylben bezeichne. Der Grund sei sehr einfach. Die Schrift wurde in China früh eingeführt und die phonetische Bezeichnung angewandt, als die Einsylbigkeit in der gesprochenen Sprache noch vorherrschte. Wenn das Chin. vor 2 — 3000 Jahren einsylbig war, folge daraus, dass sie es jetzt noch sei? Das Monosyllabum errege jetzt keine Idee im Geiste, es

sei, wie wenn man unter Umständen Pair für Pair de France oder ein Verkäufer von Betthimmeln ciel für: ciel de lit brauche.

Ebenso gewiss ist es, dass ohne die sehr früh eingeführte Schriftsprache, welche jedem Worte seine selbständige Form und Bedeutung erhielt, sich auch wohl grammatische Flexionen und Ableitungssylben gebildet haben würden. So bildet *Tsche*, etwa qui, wie man sagt, Adjectiva oder Participien, z. B. Ssetsche serviens (Rémusat Gramm. p. 45 und 81), die Sylbe *Jan* bei Adverbien entspricht, wie Rémusat p. 75 mit Recht bemerkt, ganz dem franz. *ment* aus *mens*, *tis* entstanden und im Deutschen *lich* und das Zeichen des Gen. *tschi* würde ebenso gut mit dem Subst. zusammen verwachsen sein, als das lat. *s* in der 3. Decl. wenn nicht der besondere Charakter, womit es geschrieben wird, seine selbständige Form und Bedeutung von Anfang an erhalten hätte. So kam es, dass im Chin. die Wurzeln, die in andern Sprachen verdeckt und verwachsen sind, nackt und bloss zu Tage liegen, und wenn dort die verschiedenen Bedeutungen durch verschiedene angewachsene Endlinge, die aber zur Begründung des Unterschieds der Bedeutungen fast nichts beitragen, dem Ohre und dem Auge fasslich unterschieden werden, diess im Chin. nicht der Fall ist. Um sich das Verhältniss der chin. zu unseren Sprachen gleich von vorneherein klar zu machen, wählen wir ein Paar Beispiele. Den lat. Wörtern acus die Nadel, acies die (spitze, keilförmige) Schlachtreihe, acetum der (scharfe) Essig, acer scharf, acuo ich schärfe, acutus scharfsinnig, acumen der Scharfsinn liegt allen nur die eine Wurzel *ac*, scharf zum Grunde, aus der alle die verschiedenen Bedeutungen hervorgehen. Ihre verschiedenen Endlinge unterscheiden sie sehr gut der Form nach, tragen aber zu den verschiedenen Bedeutungen fast nichts bei, z. B. die Endung etum in acetum deutet nur an, dass die Eigenschaft des Scharfen da ist. Wie verschieden sind die Ableitlinge von tempus (temps) im Lat. und Franz.; es kommen davon her nicht nur temperare, temperatura, tremper, tempête, sondern auch templum, contemplare gehören zu derselben Wurzel und

was liefern zu diesen so verschiedenen Bedeutungen die Endlinge? Ein anderes Beispiel ist hostis, von dem hôtel, otage die Geissel, hospes, der Gastfreund, hôpital kommen; oder das Wort, von welchem die tribus, der Tribun, die Tribüne, der Tribut, tribuere mit allen seinen Comp., die tribulation, die tribules (Dornen mit 3 Spitzen), Tiers, tierce, Tierceline u. s. w. kommen. Aehnlich ist es, wenn im Franz. mouche, aus dem lat. musca, die Fliege, auch ein Schminkpflästerchen heisst, mouchard der Spion (weil er einen wie eine Mücke umschwärmt), moucher das Licht, aber auch die Nase putzen und davon mouchoir das Schnupftuch, moucheron eine Lichtschnuppe, mouchette ein Kehlhobel u. s. w. Die verschiedenen Endlinge machen nicht die verschiedenen Bedeutungen. Im Chin. würden sie nun wegfallen und die einfache Wurzel *ac*, *mouch* das alles bedeuten. So heisst *Fen* der Theil, theilen (*1*), auch das Korn mähen (*2*), Mehl (getheilter Reis) (*3*), Staub (getheilte Erde) staubig (*4*), Dampf (Luft, die sich theilt) (*5*), Hass, Zorn, Unwillen (ein getheiltes, zerrissenes Herz) (*6*). Dass dem wirklich so sei, darüber lässt die Schriftsprache, welche die von uns (zur Erklärung) hinzugesetzten Begriffe in den s. g. Clefs zu der Gruppe Fen hinzufügt und so, wie in keiner Sprache, einen schönen Commentar oder eine Erklärung der Tonsprache gibt, keinen Zweifel übrig. Der Unterschied zwischen den chines. und europ. Sprachen besteht also nicht in der Einsylbigkeit — denn die Wurzelwörter aller Sprachen sind einsylbig; an zusammengesetzten Wörtern hat es aber schon der alten chin. Sprache nicht gefehlt und die neuere ist reicher daran als manche europ. —, sondern es fehlt ihr die Fülle der Ableitungssylben, welche zu den verschiedenen Bedeutungen selbst nur verhältnissmässig wenig beitragen, aber eben jene gut unterscheiden. Die chin. Sprache ersetzt jenen Mangel, wie wir sehen werden, zum Theil wenigstens durch die verschiedenen Intonationen (Accente) und unterscheidet die Bedeutungen durch die früh ausgebildete Bilderschrift.

Die nächste Frage ist nun, welche Laute, Vocale und Consonanten, hat die chin. Sprache für ihr Sprachwerk verwendet, und wie verhält sie sich in dieser Hinsicht zu andern Sprachen? Jenes ist schwierig anzugeben, da die Chinesen bekanntlich keine Buchstaben haben und daher nicht die Laute, sondern die Sachen bezeichnen. Um den Ton anzugeben, den ein Charakter hat, hilft sich der chin. Lexikograph, indem er sagt: dieser Charakter lautet gleich (Thung) jenem, oder indem er zwei Charaktere bezeichnet, von welchen der erste eben so anfängt und der zweite eben so endet, z. B. *Fung* durch *Fu* und *Lung* und Tsie, d. i. theile, hinzusetzt. Und auch diese Bezeichnung ist keine chin. Erfindung, sondern wurde von Buddhisten aus dem W. erst unter den D. Tsi und Leang, etwa 500 n. Chr. eingeführt. S. Morrison's Dict. Vol. I. P. Introduction. Der Anfangscons. zählten die Buddhisten (479—556 n. Chr.) 36, von welchen wir nach Rémusat und Endlicher S. 105 aber nur 26 unterscheiden können, und nach Morrison ib. p. VI waren es einem Chinesen selbst zu viele. Diess ist sehr übel, da wir leicht verschiedene Wörter so zusammen werfen. Die Mandarinensprache hat ein weiches *k*, fast wie *g*, und ein hartes aber nicht gutt. *k*; ein weiches *t*, fast wie d, und ein hartes *t*, aber nicht zischend; ein weiches *tsch* und ein hartes *tsch*; ein weiches *p*, fast wie *b* und ein hartes *p*, aber nicht wie *f*; ein ñ der Spanier, wie das gn im franz. maligne; ein *m*; ein *f*; ein *w*, das man im S. wie *v*, im N. wie *u* ausspricht; ein weiches *ts* und ein hartes *ts*; ein *s*, wie im franz. sage; ein *ss*, zischend nur vor dem stummen e; eben so ts; ein *sch*, wie im fr. chagrin; ein *y*, wofür man *i* schreibt, wenn u oder ein Cons. folgt; ein *h*, das guttural ist vor a, e, o, u und zischend vor i; ein *l*; ein *j* wie in jamais; ein *ng*, wie im arab. ع mit einem Hauche und ein *eul* gutt., wie das poln. gestrichene *l*. Klaproth hat früher das weiche k, t, p durch g, d, b gegeben, die aber nach den franz. Missionären dem Chin. fehlen. Die Endlaute sind: a an ang o e en eng u ung eu oder stummes e und ü ün i in ing. Die Endlaute verbinden sich nun noch zu 2 und 2 oder zu

3 und 3. Die Chinesen zählen 108 solcher Verbindungen, wovon Rémusat aber nur 30 unterscheidet. Er gibt S. 27 eine Uebersicht aller dieser Wurzeln, deren er p. 33: 450 zählt, die durch die verschiedenen Accente (wovon unten) bis auf 1202 sich vermehren sollen. Doch ist die Angabe der Zahl der Wurzeln bei Verschiedenen sehr verschieden. Cibot rechnete nur 350, Premare (p. 38) 487 und mit den Accenten 1445; Morrison (Chin. Misc. p. 17 und im Dict. T. II.) 411; Gützlaff 629, mit den verschiedenen Accenten 1774. Wenn wir nicht mehrere zählen, bemerkt Bazin (Journ. As. Sér. IV. T. V. p. 383 flg.) rührt es daher, weil wir viele chin. Töne nicht wiederzugeben vermögen. Die Dialecte von Fu-kian und Canton[4] haben noch viel manigfaltigere Töne und auch die Accente, werden wir sehen, ergeben dort mehrere Modificationen. Wenn man sich wundert, dass der Chinese ursprünglich mit nur 4—500 Tönen seinen ganzen Gedankenvorrath bezeichnete, so bemerkt Adelung (Mithridates I. p XVI.), dass Fulda im Deutschen nur 3—400 (600), Fourmont in der griech. Sprache nur 300 und Court de Gebelin im Franz. keine 400 Wurzelwörter fand. Diese Autoritäten sind freilich sehr unzuverlässig[5]. Wie gesagt, wir schreiben aber

---

(4) Chin. Repository T. VI p 579 T. VII p. 57; *Medhurst* Dictionary of the Hok këën dialect. Macao 1832. *Dyer* Hokkeen Vocabulary und für den Cantondialect: *Wells Williams* Easy lessons in Chinese, especially adapted to the Canton dialect und *Bridgman*. Chinese Chrestomathy in the Canton dialect.

(5) *Benfey* (Sanskrit Gramm. §. 147) rechnet im Sanskrit 1706 Wurzeln; Max Müller (Lectures on the science of Language. London 1861. 8. p. 252) meint aber, die ursprünglichen Laute würden kaum ½ davon betragen. Im Hebr. rechnet Renan (Histoire des langues Sémitiques ed. 2. Paris 1858 p. 138) 500 Wurzeln. Das ganze alte Testament soll nach Lensden nur 5642 Wörter enthalten. Die Angabe der Zahl der Wurzeln hat aber ihre Schwierigkeiten, da man erst bestimmen muss, was man unter Wurzel versteht. Max Müller unterscheidet (S. 249) 1) primitive Wurzeln aus einem Voc. oder einem Voc. und einem Cons. bestehend, wie skr. *i* gehen, *ad* essen, *da* geben, 2) secundäre Wurzeln mit noch einem

viele Wörter auch nur gleich, die dem Chinesen ganz anders klingen; so bemerkt Cibot Mém. T. 8 p. 146, dass *Tsin* eine Art Reis, *Tsin* gänzlich, *Tsin* schlafen, *Tsin* erschöpfen u. s. w. im Chin. so verschieden sind, wie die franz. Wörter l'eau, l'os, lots, nur wir schreiben sie gleich.

Vergleichen wir nun die chin. Laute mit denen anderer Sprachen, so sehen wir, dass manche Cons. jetzt ganz fehlen; so namentlich das *r*, was im Chin. in Japan aber für *l* auftritt, während dort das l fehlt, wie wir auch anderswo, namentlich im alten Aegypten, l und r dial. wechseln sehen. Es fehlt die Media *g*; *m* geht im Fu-kian Dial. in *b* über, *l* in den Dial. häufig in *n*. Alle Wörter enden in der Mandarinenspr. auf einen Voc. oder bloss auf n oder ng, während in andern Sprachen die Wurzeln auch conson. geschlossen sind. Doch werden wir sehen, dass die im Mandarinendial. auf einen kurzen Voc. endenden Wörter in den chin. Dial. und im Chin. der Nachbarreiche Japan, Korea, Annam noch auf einen Cons., namentlich auf *p*, *t* und *k* enden, und so auch noch in manchen chin. Transcriptionen von Sanskritwörtern, wie z. B. aus *Buddha* im Jap.-chin. *Buts*, im Mandarin-chin. wohl erst abgeschliffen *Fo* wird, und jene vollere Form erscheint daher als die ältere, ursprünglichere. Auch ein *r*

Cons. hinten, wie *tud* schlagen und 3) tertiäre mit einem Doppelcons. vorne oder auch hinten, wie *ptú* fliessen, *ard* stossen, *spas* sehen, *spand* zittern. Aehnliche, werden wir sehen, zeigt auch das Altchin., wenn wir namentlich die Dialecte vergleichen und es wird sich ergeben, wie oberflächlich und ungenau darnach alle die obigen Ueberschläge der Anzahl der chin. Wurzelwörter sind. Es fragt sich nun, sind die secundären Wurzeln aus den primären hervorgegangen. Diess scheint so, wenn z. B. im Türk. *göz* das Auge, *gör* sehen heisst, *isk* die That und *it* thun. Aber wenn im Sanskr. die Wurzeln *tud*, *tup*, *tubh*, *tuph*, *tuj*, *tur*, *turv*, *tuh*, *tus* verwandte Bedeutungen zeigen (M. Müller p. 250), ist diess doch wohl nur weil der Grundlaut ähnlich ist und man kann sie darum nicht von einer Primärwurzel *tu* alle ableiten, sonst müssten die Endzusätze aus verkürzten selbständigen Wurzeln hervorgegangen sein. Das Chinesische lehrt uns in der Analyse Maass halten! Vgl. *Renan* H. d. l. Sém. p. 97.

mag hinten vorgekommen und erst später abgeschliffen worden sein; denn die Seide chin. *Sse* heisst im Korea noch *Sir*, bei den Mandschu *Sirge*, bei den Mongolen *Sirkek* und das gr. σηρ, wovon die *Seres*, die chin. Seidenhändler in der kleinen Bucharei, den Namen hatten, zeigt, dass diess die alte Aussprache war. Dasselbe könnte bei dem chin. *Ma* das Pferd stattfinden, verglichen mit dem Mongol. und Mandschuischen *Morin* und unserm *Mähre*. Alle diese Sprachen aber sind miteinander nicht verwandt, sondern mit den Gegenständen haben sich nur auch die Benennungen derselben bei den verschiedensten Sprachfamilien verbreitet. Klaproth As. Polyg. S. 359 u. flg. stellt zwar chin. Wörter auch mit denen anderer Sprachen zusammen; aber sehr unwissenschaftlich greift er zufällige Aehnlichkeiten aus den verschiedensten Sprachen auf und sieht dabei nicht einmal auf den gleichen Laut oder auf die gleiche Bedeutung; so wenn er das chin. Wort *Fung* mit dem deutschen Worte *Wind*, *Fo* mit *voll*, *Ti* mit *tief*, *seu* mit *suchen* u. s. w. vergleicht.

Was die Frage über die *Verwandtschaft* und den Zusammenhang der Chinesen mit den übrigen Völkern betrifft, so sind de Guignes Herleitung derselben von den alten Aegyptern, wie Will. Jones von einer indischen Kriegerkaste längst verworfen. Charakter und Sprache beider Völker sind gleich verschieden. Bunsen[6] versteigt sich bekanntlich sehr hoch, wenn er die Schöpfung des Menschen in Nordasien 20,000 v. Chr., die grosse Fluth im Urlande 10,000 v. Chr. und die Ursprachbildung, den Anfang der Mythenbildung und den Niederschlag des Sinismus, 20,000—15,000 v. Chr. setzt. Die Wortstammsprache sei damals nicht gesprochen, sondern mit auf- und absteigendem Tone gesungen worden, erläutert durch Geberde, begleitet von einer Bilderschrift, jede Sylbe ein Wort, jedes Wort ein Bild. Der Niederschlag dieser Sprache sei in N. Sina (Schen-si) im Quellenlande des Hoang-ho (das nun nicht in Schen-si liegt) geschehen. Das

(6) Aegyptens Stelle in der Weltgeschichte. Gotha 1857. Bd. V. Abth. 4.

zweite Zeitalter zeige dann den Niederschlag des Turanismus in Tübet, die östliche Polarisirung des Sinismus 15,000 — 12,000 v. Chr.; das dritte Zeitalter den Niederschlag des Chamismus in Aegypten durch Einwanderung westasiatischer Ursemiten, die westliche Polarisirung des Sinismus 14,000 — 11,000 v. Chr., alles vor der grossen Fluth! Wir brauchen auf diese Phantasien nicht weiter einzugehen. Er stützt sich eigentlich nur darauf, dass die einfachste Sprachform auch die älteste sein müsse. Dagegen auch Renan p. 98.

Eher könnte Jemand versucht sein, die Chinesen und ihre Sprache mit de Pauw [7] von den benachbarten Tataren herzuleiten, da man gewöhnlich die Chinesen zur s. g. mongolischen Race rechnet; sie würden jedenfalls näher liegen, als die Hottentotten in S. Afrika, welchen J. Barrow [8] sie ähnlich fand oder die Othomiten in N. Amerika, deren Sprache Emanuel Naxera [9] die chin. ähnlich finden wollte. Aber Prichard [10] hat schon bemerkt, dass man die Chinesen irrig ihrer Gesichtsbildung nach für einen Zweig der mongol. oder tungus. Race gehalten habe. Ihre einsylbige Sprache, so verschieden von den rohen, aber vielsylbigen Sprachen N. Asiens, wie von den gebildeteren Idiomen der Indoeuropäer, stelle sie als ein besonderes Volk hin, das seit undenklichen Zeiten bestehe und von welchem nur die Nachbarvölker mit einsylbigen Sprachen, wie Tübetaner, Birmanen, Siamesen, Annamesen ferne Zweige sein möchten. Diess ist die einzig richtige Ansicht. Auch die vielsylbigen Sprachen der Koreaner und Japaner, die von den Chinesen ihre Cultur erhalten haben, und das Chin. wie wir das Lat. lernen, haben mit

---

(7) Recherches philos. sur les Egyptiens et les Chinois. Berlin 1773. 2 Bde. 8.

(8) Reisen durch die innern Gegenden des südl. Afrikas. Deutsch v. Sprengel in s. Bibl. der neuesten Reisebeschr. Bd. V. Thl. 1. p. 265.

(9) De lingua Othomitorum. Philad. 1835. 4. auch in d. Transact. of the phil. americ. soc. N. Ser. T. V.

(10) Recherches into the phys. history of Mankind. ed. 3. London 1844. Bd. IV. p. 466.

dem Chin. nichts zu thun. Das Annamitische und Siamesische, wie das Birmanische, bemerkt W. Schott[11], stehen einander ihrem Charakter nach sehr nahe, in etym. Hinsicht aber erscheinen sie als drei ganz verschiedene Familien. Die beiden erstern können mit gleichem Recht, wie das Chin., einsylbige Sprachen genannt werden, weniger das Birmanische. Es gibt Zusammensetzungen, aber ohne grammatische Bedeutung, und die einzelnen Redetheile entbehren jeder bestimmten Bezeichnung. Charakteristisch sind die bedeutsamen Stimmbiegungen, die man durch Accente bezeichnet, wie im Chin. Das Birman. hat deren nur noch 2 oder 3; im Tübet sind sie ganz verloren. Im Siam. und bei den Annamiten können die Wörter noch mit 2 Cons. anlauten, doch muss dann der zweite im Annam. *l* und *r* sein. Der grammat. Partikeln gibt es in beiden noch weniger als im Chin. Der Satzbau ist noch unfreier und der Kreis der Begriffe noch viel enger begrenzt als in China. Von einer leiblichen Verwandtschaft dieser Sprachen mit der chin. sieht man aber nur wenig, am wenigsten im nahen Annam. Tübet's Sprache bildet eine Art Mittelstufe zwischen Hinterindien und China; sie ist viel rauher; statt Triphthongen, wie das Chin. in Lieu, Siuen u. s. w., hat das Tübet. 3 — 4 Cons. zu Anfange, wie Smreng, Bskrad; keine Wurzel fängt mit einem blossen Selbstlauter an. Doch ist nach Korös im Laufe der Jahrhunderte fast jede Härte in der Aussprache beseitigt und jetzt von den vielen Anfangscons. gewöhnlich nur der letzte lautend. Materiell sind nur wenige Wörter mit den chin. verwandt und diese haben im Tübet. dieselben härtern Formen wie die übrigen. So lautet 2 chin. *Ni*, tübet. *Gnis*; 3 statt *Sam* — *Gsum*. Ist vorne der Buchstabe

---

(11) Ueber die s. g. indo-chines. Sprachen, insonderheit das Siamesische in d. Abh. d. Berl. Akad. aus d. J. 1856. hist. Cl p. 161—218. — Ueber den Zusammenhang der hinterind u. tübet. Sprachen unter sich und mit der chin. hat J. R. Logan im Journ. of the Ind. Archipelago Singapore 1855. 8. s. besonders Vol. IV. p. 47 sq u. T. IX. p. 387 flg. lehrreiche Untersuchungen angestellt.

zugesetzt oder im Chin. abgeschliffen? Auf einen Zusammenhang dieser Völker unter sich und mit andern Nordasiens weiset auch die Ideen-Verbindung hin, z. B. dass eine Sonnen- und Mondfinsterniss als eine Verspeisung dieser Gestirne (durch einen Drachen) gedacht wird. Eben so haben sie besondere Wörter für den ältern und jüngern Bruder, wie in China, wo zwischen beiden nicht das rein brüderliche Verhältniss, wie bei uns, sondern das der Abhängigkeit des jüngern von dem des ältern waltet.

Wenn wir die Bedeutung eines Wortes der arischen Sprachen etym. ergründen wollen, nehmen wir die verwandten zu Hilfe. So wird was coelum bedeutet erst durch Vergleichung mit dem gr. κοῖλον und dem deutsch. hohl verständlich, wie unser Wort Mensch erst durch Vergleich mit dem Sanskrit. Manuscha, vgl. lat. mens, gr. μένος, als der mit Verstand Begabte erscheint. Diese Sprachen sind nur Zweige eines Baumes; eben so ist es mit den semitischen. Die chin. Wortetymologie kann aus keiner verwandten Sprache, auch nicht aus dem benachbarten einsylbigen, eine solche Hilfe bekommen; sie ist ganz auf sich angewiesen und kann nur aus sich verstanden werden.

Wir sind hier daher auf die Frage vom *Ursprunge der Sprache*[12] hinzuweisen. Ich habe meine Ansicht darüber schon in den Gelehrt. Anz. 1859 Nr. 43 und 44 bei Gelegenheit der Anzeige von Renan's Werk und im Jahrg. 1856 philos.-philol. Cl. Bd. 43 S. 103 angedeutet. Herder in seiner Preisschrift: Ueber den Ursprung der Sprache 1770 Ausg. 2, Berlin 1798 Sämmtl. Werke zur Philos. u. Geschichte. Tübingen 1806 8. T. II p. 1—187 hat schon den menschlichen Ursprung der Sprache, namentlich gegen Süssmilch's Beweis, dass der Ursprung der menschlichen Sprache göttlich sei, gezeigt; was Hamann (Schriften T. IV, p. 1 u. flg) dagegen witzelte, ist ganz unerheblich. Wir haben dort auch schon ausgesprochen, dass die verschiedenen Sprachen sich nicht von einer ableiten lassen.

(12) Vgl. jetzt noch M. Müller lectures p. 330 flg.

Sie stehen mit dem Klima und der Natur des Landes in Verbindung, im N. und in den Gebirgen voll rauher Töne mit Cons. überladen, im S. und in der Niederung dagegen vocalreich. Auch der Geist jedes Volkes drückt sich in seiner Sprache aus. Wir leugnen darum nicht, dass die Analyse der verschiedenen Hauptsprachen nicht auf gewisse Wurzeln mit gleicher oder ähnlicher Bedeutung führen wird, wie chin. *lieu*, japan-chin. *reo*: ῥέω; hap. mit cap. (S. 241), meu: mugio (S. 235); aber diese Uebereinstimmung ist bloss *natürlich*, ohne einen geschichtlichen Zusammenhang der Sprachen und Völker. Eine grössere Spracheinheit entsteht erst durch eine grössere staatliche Einheit und innige Verbindung. Ist doch der Name für Vater auf den vorschiedenen friesischen Inseln selbst noch verschieden, auf Amrum nach Kohl (die Marschen und Inseln der H. Schleswig und Holstein II 62) *aatj*, auf den Halligen *baba*, auf Sylt *feder* oder *vaar*, auf Ost-Föhr *oti* oder *ahitj*; in vielen Distrikten des Festlandes *täte*!

Wenn dem so ist, so sollte man aber nicht mehr vom Ursprunge der Sprache im Allgemeinen reden, sondern dem Ursprunge und der Entwicklung der einzelnen Sprachen mehr in Concreto nachgehen. Jakob Grimm[13] geht auch nur von einer Sprachfamilie, nämlich der indogermanischen, aus. Charakterisirt er nun diese auch richtig, so würde man doch grosse Fehlschlüsse machen, wollte man, was von dieser nur speciell gilt, auf alle Sprachen überhaupt übertragen. Monboddo Vom Ursprunge und Fortgange der Sprache, deutsch von C. A. Schmid. (Buch 3 Cap. 4) liess jede Sprache aus dem natürlichen, unarticulirten Geschrei entstehen und stützte sich dabei auf das, was Gabriel Sagard von der Sprache der Huronen sagt und Lahontan bestätigt. Herder schrieb eine Vorrede zu der deutschen Uebersetzung seines Buches und billigte seine Ansichten ganz. Man hat aber mit Recht angeführt, dass man von einzelnen wilden, vielleicht verkommenen Stämmen nicht auf den ursprünglichen

(13) Ueber den Ursprung der Sprache. Berl. 1852. 8. aus d. Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1851. S. 103—140.

Zustand der alten Culturvölker schliessen könne. Wenn aber Andere die Menschheit in der ältesten Zeit sich als auf einer hohen Stufe der Cultur stehend dachten, so wissen die Chinesen hinsichts ihrer Nation nichts davon. Sie lassen vielmehr ihr Volk unter Leitung hochbegabter Männer, der Führer des Volkes und der Erfinder alles Nützlichen im Leben, erst allmählich aus dem rohesten Zustande zur Gesittung und Cultur fortschreiten, so der Li-ki im Cap. 9 Li-yün fol. 50; und der Anhang des Y-king Hi-tseu (Cap. 13. Art. 1—3. T. II. p. 528—535) nennt die einzelnen alten Weisen, denen man die verschiedenen Erfindungen zuschrieb. Wir könnten noch ähnliche Stellen anführen; es würde sich aber immerhin fragen, ob diess nicht bloss spätere Vorstellungen und historische Philosopheme über die alte Zeit sind. Indessen haben wir einige Bestätigung für die Annahme der Richtigkeit dieser Vorstellung im Allgemeinen durch die Analyse der Elemente der chin. Schriftsprache [14] überhaupt und im Einzelnen erlangt; denn es scheint doch eine merkwürdige Bestätigung z. B. der Angabe, dass man im höchsten Alterthume die Eltern nur mit Gras bedeckt habe, wenn sie gestorben, darin zu liegen, dass der alte Charakter für begraben *Tsang (7)* noch aus Leiche (Cl. 78), unten und oben mit dem Zeichen von Gras (Cl. 140) besteht, wie im Zeichen für *Sse-kung*, dem Vorsteher der öffentlichen Arbeiten, das Kung *(8)*, zusammengesetzt aus Grotte und Gewerker (Cl. 116 und 48), noch dafür spricht, dass man vor Alters, wie angegeben wird, nur in Grotten wohnte. Auf solche rohe, einfache Zustände weist denn auch die Bildung der Sprache hin. Dass die Bezeichnung aller abstracten Begriffe von sinnlichen Bezeichnungen ausging, erkennen jetzt wohl die Philologen sämmtlich an. Diess hat schon Locke dargethan. Unsere sämmtlichen abstracten Ausdrücke weisen darauf hin (de Brosses Traité de la formation méchanique des langues. Paris. an. IX. 8. II. p 80). Es wurden

(14) Rémusat Recherches sur l'origine et la formation de l'écriture chinoise in Mém. de l'Acad. des Inscr. Par. 1827. 4. T. VIII. p. 1

Töne, die in der Natur vorkommen, benutzt zur direkten Bezeichnung oder indem man Eigenschaften darin erkannte und damit Gegenstände, welche diese Eigenschaften hatten, bezeichnete.

Wollen wir nun aber tiefer in das Verständniss der chin. Laute eindringen, so fragt sich zunächst, haben wir die *alte chinesische Aussprache* auch noch? Diese Frage hat neuerdings Edkins[15] besonders erörtert. Er untersucht zu dem Ende die phonetischen Charaktere, die Reime des Liederbuchs (Schi-king), die Reime im Mittelalter, die Aussprache (Bezeichnung) der Sanskritwörter in den chin.-buddhistischen Schriften, die der chin. Provinzialdialekte und des Chin. in Korea, Japan und Annam. Was die ersten betreffe, so variiren, wie er bemerkt, Charaktere, welche mit derselben Gruppe zusammengesetzt sind, oft bedeutend, aber merkwürdiger Weise fast nicht in den Ausgangsconsonanten; so wechselt Yang und Siang *(9)*; Tung und Tschung *(10)*, Hiao (Hiau), Kiao und Yao *(11)*, Hai und Kai *(12)*. Endet das Phonema des Simplex in den Volksdialekten der Südprovinzen auf *m*, dann auch in den Comp.; nur bei dem kurzen Tone wechselt *m* auch mit *p*, z. B. tschem *(13)* und tiem mit tiep, *n* mit *t* z. B. *tán (14)* mit *tát*, d. h. doch nur mit ta, wozu der Volksdialekt noch ein t hinten anfügt; die Wörter, welche auf aú, á, è und ú ausgehen, enden in Comp. auf *k*, also *káu*: *(15)* *kúk*; *ai*, *uí* *é*, *u*, *ï* nehmen *t* an, als *hai-hiát (16)*, *ui* aber auch *p*, z. B *nui-nap (17)*; *fung (18)*, der Wind, lautete früher *fam* und dieser Ton kommt noch in Compositis vor.

Wenn die Mdrspr. jetzt ohne Unterschied *Ki* schreibt, wo der Volksdialekt *Kik*, *kip* und *kit (19)* unterscheidet, so müssen diese Unterschiede wohl ursprünglich stattgefunden haben, eben so zwischen *Fut* und *Fúk (20)*, wo die jetzige Mdrspr. nur *Fo* hat. Lange und kurze Töne scheinen ursprünglich geschieden ge-

---

(15) On ancient Chinese pronunciation in Transact. of the China branch of the Roy. As. Soc. Part. IV. 1853—54 Hong-kong 1855 p. 51—85.

wesen zu sein, da sie fast durchgehends mit andern Gruppen geschrieben werden.

Die zweite Quelle zur Kenntniss der Aussprache der alten Cons. sind die *Reime des Schi-king*, die bis 1000 v. Chr. hinaufgehen. Man muss einen Charakter oft des Reimes wegen anders aussprechen als gewöhnlich, wie von den Auslegern bei jeder Stelle bemerkt wird. Die Untersuchung ergibt nun auch hier die 6 Arten von Endcons., wie die der phonetischen Charaktere. *Sim* (statt *Sin*) *(心)*, das Herz, reimt nie mit einem Wort auf *n*. Die Wörter, die jetzt in den Volksdial. auf *ng*, *n*, *m*, *k*, *t*, *p* ausgehen, müssen während der Dyn. der Tscheu ebenso schon ausgegangen sein: denn verschieden ausgehende Wörter, die jetzt in der Mdrspr. gleichlauten, reimen nie aufeinander. Diese ist daher eine Neuerung. Drittens auch die *Gedichte* und die *Wörterbücher* der *mittleren Zeit* zeigen nach Edkins noch diese alte Aussprache. Die Gedichte aus dieser Zeit ergeben nur noch das finale *m*, die Wörterbücher die Initialen *b*, *d*, *g* und *z* bei einer Anzahl Wörter, die im jetzigen Mandarinendial. mit *p*, *t*, *k* und *s* beginnen, eben so die Endcons. *k*, *t* und *p*. Viertens auch die Schreibung *der Sanskritwörter* in den chin. Uebersetzungen der buddh. Schriften, die etwa aus d. J. 411—700 datiren, zeigen noch die alte Sprache, ehe die Reducirung der Anzahl von Sylben stattfand, so namentlich noch die Endcons. *t*, *n* und *m* und die Anfangscons. *t*, *d*, *p* und *b*. Edkins hat hier nur einige Belege; Prof. Julien [16] hat inzwischen ein eigenes Werk über die Umschreibung der Sanskritwörter in den chin.-buddh. Schriften herausgegeben; er hat dabei nur, wie Pauthier (Journ. As. 1861 T. 18 p. 284) bemerkt, nicht die Volks-Aussprache der chin. Charaktere zur Zeit, wo die Uebersetzungen gemacht wurden, beachtet, sondern nur die jetzige Mdrspr. dabei zum Grunde gelegt. Wir müssen auf ihn des Weitern wegen verweisen.

(16) Methode pour dechiffrer et transcrire les noms sanscrits, qui se rencontrent dans les livres Chinois. Paris 1861. 8.

Wenn ursprünglich Jip, Jit, Jik, Jim von Ji und Jin verschiedene Wurzeln waren, so sieht man, wie sehr die Zahl der Wurzeln dadurch sich vermehrt.

Fünftens, auch das Chin. in *Korea*, *Japan* und *Cochinchina* verdient Berücksichtigung. *Korea* kam unter den Han mit N. China in Verbindung. Wir finden nun hier das Finale *m*, *p* und *k*, das in N. China verloren gegangen ist, regelmässig; statt *Wu* heisst es in Korea *Mo*; statt *Wan* — *Man*; statt *Voe* — *Mut*. Das korean. Alphabet hat ein weiches *b*, *d*, *g*, *z*, aber braucht es nicht für chin. Wörter. Es herrschten also damals in N. China schon die härtern Cons. *p* und *t*, *k* u. s. w. Mehrere Wörter werden ganz verschieden geschrieben von der Art, wie man sie jetzt in den N. Provinzen ausspricht, z. B. *Hia* lautete: *hd*, *King*: *Kiang*. Edkins meint diese Aussprache stamme aus der D. Thang (620 — 904). Bei der neuern Umschreibung chin. Wörter nach dem Mandarinendial. im Koreanischen, welche Klaproth in seiner Asia Polyglotta p. 335 flg. nach Brougthon, Witsen u. a. gibt, fehlen die Endcons. *m*, *p* und *k*.

Die *Japaner* schrieben chin. Charaktere auf unter den Dynastien Han, U und Thang und unterscheiden nach Rodriguez die Aussprache jeder dieser Dynastien, bei ihnen Kan, Go und To genannt. Die Vergleichung des Japan.-chin. ist aber schwierig; man muss unterscheiden, was Entstellung in fremdem Munde und was ursprünglich Altchin. ist. Edkins geht hier nicht tief genug in die Sache ein. Pauthier (Journ. As. Sér. V. 1861 T. 18 p. 276 flg.) hält besonders das Jap.-chin., koye genannt, für geeignet, uns auf die alte Aussprache des Chin. zu leiten; sie nähere sich ausserordentlich der Aussprache der S. Provinzen Chinas, Tsche-kiang's, Fo-kian's und Kuang-tung's und selbst der An-nam's (Tongking's und Cochinchina's), indem sie ebenfalls statt der kurzen Voc. am Ende stumme Cons. habe. Diess weise auf einen gemeinsamen Ursprung, auf die Zeit vor Einführung der chin. Schrift in Japan im 3. Jahrh. n. Chr. hin. Nach Rodriguez (Elements de gramm. japan. §. 1) und den Annales des empereurs de Japan trad. par Titsingh hatten die Japaner bis 284

n. Chr. keine Schrift, sondern alle Erlasse und Bekanntmachungen geschahen nur mündlich. Damals wurden erst die Charaktere der Thsin (Sin-zi) oder der Han (Kan-zi) durch Wao-nin (Wang-jin) eingeführt. Die jap. Aussprache der chin. Charaktere stamme also aus der Zeit der D. Han (bis 220 n. Chr.) oder der kleinen D. U zur Zeit der drei Reiche 222—277 (Go-won d. i. U-wen genannt). Die später unter den Thang durch die Buddhisten eingeführten heissen Töne der Thang (To). In den S. Provinzen und in An-nam erhielt sich die Aussprache nur durch mündliche Tradition, während sie in Japan seit der ersten Hälfte des 8. Jahrh. durch das wenn auch mangelhafte jap. Syllabarium fixirt wurde. Pauthier zeigt die Uebereinstimmung des Jap.-chin. mit den S. chin. Volksdial. und dem Chin. in An-nam (S. 280) an mehreren Beispielen. So heisst z. B. der Norden im Mandarin-chin. *Pe (22)*, im Jap.-chin. *Pek*, in Fo-kian und Ning-po *Pok*, in Canton *P'ak*, in An-nam *Back*; 8 im Mandarin-chin. *Pa*, in Ning-po *Pah*, in Fo-kian und Canton *Pat*, im Jap.-chin. *Fats*, in An-nam *Bat* u. s. w. Diese Uebereinstimmung ist nicht zufällig. Die S. Provinzen, so wie An-nam, erhielten erst in der zweiten Hälfte des 3. Jahrh. v. Chr. chin. Civilisation und mit ihr chin. Sprache und Schrift. Thsin-schi-hoangti verpflanzte über 500,000 chin. Colonisten dahin, die ihre Sprache mitbrachten und ihre Aussprache ist also die der damaligen Chinesen. Es fehlt uns aber noch ein gutes jap. Wörterbuch; — die von Medhurst, Siebold und Gochkewitsch genügen nicht — von A. Pfizmaier's Wörterbuch der jap. Sprache, Wien 1851 4. ist nur die erste Lieferung erschienen. Er bemerkt Vorrede S. IV, dass neben der eigentlichen jap. Sprache noch eine andere mit chin. Wörtern gemischte existire, deren Zahl die der jap. weit übertreffe. Chin.-jap. Wörter gibt L. de Rosny Introduction à l'étude de la langue Japonaise, Paris 1856 4. p. 84.

Eben so ist die Aussprache des Chin. in *An-nam* zu beachten. Edkins benutzt aber nur P. Morrone's Wörter-

buch [17]. Taberd (Dictionarium Anamitico latinum. Serampore 1838 4.) gibt im Appendix ein vollständiges Verzeichniss der chin. Wörter, welche im Annam. vorkommen mit der dortigen Aussprache. Wir finden da am Ende t, c, ch, m auch p [18]. Wir heben nur das Resultat von Edkins Vergleich des Chin. in Korea, Japan und An-nam p. 73 noch hervor. In Korea haben sich die alten chin. Endcons. *m*, *k* und *p*; in Japan und Cochinchina auch noch das Finale *t*; in Japan die weichen Cons. *g*, *d*, *b* und *z* der alten chin. Aussprache erhalten. Die dort erhaltenen Endvoc. weichen von der neuern Mandarinen-Ausspr. bedeutend ab. Sie sprachen am Ende *i*, *e*, a, o, u und statt des jetzigen ï, á, ó, ú und iéu, in der Mitte fehlten oft i, á, ú, die die Mdrspr. jetzt hinzusetzt und umgekehrt.

Endlich sechstens zieht Edkins auch die *chin. Volksdial.* herbei, deren Aussprache ihm älter scheint als die der Mdrspr. Er unterscheidet zwei Classen: In Kiang-si, Fu-kian und Kuang-tung [19]

---

(17) *Du Ponceau* Dissert. on the nature and character of the Chin. system of writing. Subj. a Vocabulary of the Cochinchinese language, by Jos. Morrone. Philadelph. 1838. 8.

(18) W. *Schott* Zur Beurtheil. der annamitischen Schrift und Sprache. Berlin 1855. 4. — L. de *Rosny* Notice sur la langue Annamitique. Extrait de la Revue de l'Orient. Paris 1855.

(19) Nach Bazin (Journ. As. 1845. Sér. IV. Bd. 6. p. 116 flg.) erscheinen die Dial. von Canton und Fu-kian als ganz andere Sprachen. Sie haben ganz verschiedene Wörter. *Hao-saing* heisst in Fu-kian der Sohn, *Gin-a* ein Sclave; merkwürdig ist besonders *Ey* ich kann und *bey* ich kann nicht. Dann unterscheiden sie sich vom Kuen-hoa durch die verschiedenen Intonationen. Man unterscheidet 7 — 8 verschiedene Töne und der Ton wechselt an der Küste oft alle 100 e. M. Rob. Thom (Esop's Fables Introduction p. VIII) sagt: Der Cantondial. ist von der Mdrspr. so verschieden, als das Portugiesische vom Spanischen; der Fu-kian-Dial. noch verschiedener, wie Gälisch vom Englischen, und Dr. Cuming bestätigt es. In Emuy schreibe man *Fu* (Hu) (*23*) Vater, spreche aber *Pay*, schreibe *Sit-kuan* (Schi-fan) (*24*) Reis essen, spreche aber *Tscheah-puing*, schreibe *Hiân-jin* (*25*), der Weise, spreche aber *Gao-tang*. Ich habe euren Namen gehört: *Wen-ming* (*26*) im Mand.-Chin. liest er *Bun-beng*, spricht aber in seiner Volkssprache *Thêna-mêna*. Die Sache ist

sind die Endcons. mit der grössten Sorgfalt erhalten, in Kiang-su, Ngan-hoei, Tsche-kiang, einem kleinen Theile von Nord-Kiang-si und vielen Theilen Hu-nan's sind die alten Initialen noch im gewöhnlichen Gebrauche, die Endbuchstaben nicht so mehr. Die ersten drei Provinzen sagen Tschi *(125)*, Ri, mit End. i, nach s sagt man in Canton *i*, in Fu-kian fehlt es aber; für *Tsen (27)* sagt man *Tschu*, für *Si (28)* sagt man in beiden Dial. *Sei* oder *Sai*; für *Hao (29)* oder Hau — *Ho*, für *Tu (30)* die Erde *To* — für *Thian (31)*, Himmel, in Canton T'in, in Fu-kian T'in; statt *Schang (32)* oben, sagen sie in Canton *Schiúng*, und in Fu-kian *Tschiúng* oder *Siong*; statt *Hia (33)*, unten, *Hâ* oder *I*, statt *Hiao (34)* Pietät *Hâu*, mit Auslassung des i, das anderswo wieder eingeschoben wird, wie statt *Schao (35)* klein *Tschío* oder *Schlü*; statt *Pen (36)* die Wurzel sprechen sie es mit langem u *Pún*.

Es ist diess gewiss alles zu beachten; doch weiss ich nicht, ob Edkins mit Recht (p. 75) in dem allen die alte Aussprache sieht und ob ähnliche Wortformen im Chin. der Nachbarländer dieses, wie er meint, bestätigen. Es könnten hier auch Provinzialismen oder Entstellungen des guten Chin. sein. So sieht es noch L. de Rosny Introduction à l'étude de la langue Japonaise. Paris 1856 4. p. 10 beim Jap.-chin. an und auch Pfizmaier Wörterbuch der jap. Sprache. Vorrede S. IV und J. Hoffmann in Donker Curtius Proeve eener Japansche Spraakkunst Leiden 1857, p. 2. Jede fremde Sprache wird eine andere nur mangelhaft auffassen und wiedergeben und wenn *Jin* der Mensch im Cantondial. *Yyn*, im Jap.-chin. aber *Nin* lautet, so kann beides nicht das ursprüngliche sein. Alle die Nachbarländer aber haben viel zu spät chin. Colonisten und Cultur aufgenommen, als dass wir in ihnen die ursprüngliche Aussprache Yao's und Schüns sehen könnten. Wer wollte in einem westphäli-

einfach die, diese Provinzen hatten ursprünglich eine besondere, vielleicht nicht einmal eine einsylbige Sprache, wie Japan und Korea. Dieser gehören die Ausdrücke der Volkssprache an, das Chin. drang ein, wird aber, wie in Japan, bedeutend anders ausgesprochen als in der Mdrspr.

schen, Schweizer- oder Elsässer-Dialect das ursprüngliche Deutsch sehen? Allerdings hat sich auch in diesen Dial. manche alte Form besser als in unserer Schriftspr. erhalten; aber um zu beurtheilen, welche diess sei, muss man schon sicher die alten Formen kennen. *Schi* und *Tse (37)* reimte früher, sagt er, mit *Pi* und *J (38)*; *Tse (39)* lautet in Ning-po *Zí*, *Sse (40)* in Schanghai *Sí*; *Khi (41)*, der Odem, in Fu-kian *Kúi* und ähnlich in Korea. Diess könnte sich daraus erklären, dass die Colonisten in diesen Ländern aus jenen Provinzen Chinas und zwar aus dem untern Volke hervorgingen. Erheblicher ist, wenn *Thian* der Himmel in S. China *Tin* lautet und eben so im Liederbuche reimt. Die Reime des Liederbuchs allein möchten sonst für die alte Aussprache auch nicht durchaus entscheidend sein. Wie viele falsche und schlechte Reime kommen bei unsern Dichtern vor und wer wollte daraus schliessen, dass man zur Zeit ihrer Abfassung die Wörter so ausgesprochen habe, wie der Dichter sie reimt? Im Liederbuche sagt er (p. 79) reimt *Ti (42)* die Erde wie *Dd*; das stimme zur Gruppe *Yé* oder *Yd (43)*, wie *Pi (44) Ba* laute, wozu mehrere Comp. desselben, die auf a auslauteten und später Po gelesen wurden, passten.

Was die Schlussvocale betrifft, so lautet *u (45)* am Ende in den Dial. und wie er meint, in der alten Form *ok* und *hio* oder *hio (46)* — kök, Yo (*47*) in Canton *tuk* und *ho (48)* — *hdp*; die Zahlen *tsi* (sieben) *pa* (acht) und *schi* (zehn) *(49)* früher *tsit*, *pat*, *chep* und in Siam *tschea*, *ped* und *sid*. Wenn die Aussprache der D. Thang so gewonnen sei, vermöge man, meint Edkins p. 82, mit Hilfe der poetischen Ueberbleibsel, der gereimte Prosa des Tao-te-king, des Y-king und anderer alter Werke der alten Aussprache sich eher zu nähern, als wenn man bloss von der jetzigen Mandarinen-Aussprache ausgehe. Das Resultat seiner Abhandlung ist nach ihm der Gewinn einer neuen Aussprache mehrerer Voc. zur Zeit der D. Thang; zweitens, dass bei verschiedener Aussprache die gesprochenen Töne älter seien als die gelesenen. Der Vergleich drittens der Orthographie des Korean. und Japan. – Chin. mache es wahrscheinlich, dass in den N. Provinzen zur Zeit der D.

Thang die Bildung der Mdrspr. bereits begonnen habe, aber nur der alte Cons. *t* am Ende erst verschwunden war. Viertens, da die jap. und korean. Orthographie weit besser mit den Formen der S.-O. Dial., wie sie gesprochen werden, als mit den gelesenen stimme, müsste diese jünger als die D. Thang (620—907 n. Chr.) sein. So beachtungswerth übrigens Edkins Untersuchungen sind, so bedürfen doch die Reime des Liederbuches und der spätern mittelalt. chin. Dichter, die Abweichungen der chin. Dialecte, die Aussprache des Chin. in Korea, Japan und An-nam und die Umschreibung von Sanskritwörtern in chin.-buddh. Schriften noch einer viel vollständigeren und gründlichern Untersuchung, als bisher geschehen ist, oder als es im Augenblick uns möglich ist, um zu einigermassen sichern Resultaten zu führen. Schliesslich gibt er S. 84 noch eine Uebersicht der veränderten Aussprache seit der D. Thang. Da wir die meisten Beispiele schon erwähnt haben, heben wir nur noch hervor, dass man nach Edkins statt *I (50)* Recht damals *Ngi*, statt *Yuei (51)* der Mond *Nguét*, dagegen statt *Ngdn (52)* Ruhe *ön*, statt *schdng (53)* oben *jiung* gesprochen haben soll; statt *ye (54)* — *yiep* u. s. w. So viel scheint sicher, dass das Wegfallen der Endcons bei kurzen Sylben, aber auch nicht bei allen, anzunehmen ist. Es ist dasselbe Phänomen, das in Europa in den roman. und auch in den deutschen Dial. zum Theil sich zeigt. So sagt der Franzose ja *foi* statt *fides*, *roi* statt *rex regis*, *loi* statt *lex legis*, *toi* statt *tibi* und *toujour* wurde aus *totum diurnum* gebildet und im Plattdeutschen sagt man: *Ick lei di* für: *ich leite dich*, im Engl. *gospel* für *godsspel*. Diess ist ganz den Veränderungen, die man bei den chin. Wörtern voraussetzt, gemäss. Auch davon dass vorne Buchstaben weggefallen sind, wie das *Ng* vor *I*, haben wir Beispiele; so wurde ja aus *Chlodwig*: *Ludwig*, plattd. *Bost* aus *Brust*, wovon *Büste* kommt; im Lat. aus *stlis* — *lis*, *tis*, vergl. *Streit*, *nosco* aus *gnosco*, *nomen* aus *gnomen*; so könnte das *r* in den Dial. und dem Chin. der Nachbarländer auch ursprünglicher sein als das *l* in *Lui* der Donner, *Lung* der Drache und anderen Wörtern.

Finden wir nun die chin. Wurzelwörter, aus welchen die neuere Sprache besonders — die ältere viel weniger — eine solche Fülle von zusammengesetzten Wörtern gebildet hat, wie wenig andere, wenn wir sie aus ihrer jetzigen abgeschliffenen Form auf die ursprünglich vollere zurückführen, den Wurzelwörtern anderer Sprachen ähnlich, so führen sie nackt, wie sie zu Tage liegen, uns indess zu den Ursprüngen der Sprache und namentlich der chin. hin, und lassen uns wenn auch nicht immer, doch einzeln erkennen, wie der Mensch, namentlich in China, es angefangen hat, sich seine Sprache zu bilden. Dr. Piper[20] hat die Sache berührt, doch zu kurz und zu oberflächlich. Bei vielen Worten, nach seiner Zählung 7—800, sagt er, wird der Naturlaut, dem sie nachgebildet, ausdrücklich angegeben. Diese Naturlaute sind Interjectionen, Thierstimmen oder Geräusche, z. B. *I* der Schrei der Verwunderung, *Hao* das Gebell des Hundes oder Gebrüll des Tigers *(55)*, *Hoei* das Grunzen des Schweines, *Lieu* das Geräusch des Windes, *Mi* (Mai) *(56)* das Blöken des Schafes; durschschnittlich liessen sich aber die Bedeutungen der Wörter nicht bis auf den zu Grunde liegenden Naturlaut zurückführen, weil nicht selten ein Laut sehr verschiedene Geräusche ausdrücke, z. B. *Siü* das des Reiswaschens, des fliegenden Pfeiles, der wogenden Bäume. Diess ist aber wohl kein zureichender Grund dieser Forschung aus dem Wege zu gehen, da man ja die verschiedenen Laute trennen kann. Schwierig bleibt die Sache jedenfalls. Man muss von den Gruppen der Schriftsprache ausgehen, die auf den Zusammenhang der mit derselben Gruppe geschriebenen Wörter oder der Bedeutungen eines Wortes hinweisen, aber auch da abziehen, wenn eine Gruppe bloss statt einer andern wegen der Laut- oder Formähnlichkeit der Charaktere gesetzt ist. Dann fragt es sich nach dem Zusammenhange der mit verschiedenen Gruppen

(20) Ueber die Bedeut. etymol. Forsch. in der chin. Sprache in d. Jahresb. der d. morgenl. Gesellsch. Leipz. 1847. p. 160 fg.

oder Zeichen geschriebenen gleichlautenden Wörter und zwar zunächst, ob sie ursprünglich gleich waren, und endlich um ihren Zusammenhang mit den Naturlauten. Das Liederbuch gibt viele solche Naturlaute und Endlicher (Chin. Gramm. p. 354 flg.) hat eine Reihe solcher aus dem Schi-king gesammelt und die der Mandschu-Uebersetzung und die volksthümliche Form, welche die Wörterbücher anführen, hinzugesetzt. So bezeichnet *Kao-kao* (Kor-kor) den Ruf der Wildgänse, *Yao-yao* (Dschar-dschar) den Ruf des Heupferdes; *Su-su* (Cheb-cheb) das Geräusch des Flügelschlages der Wildgans; *Siao-siao* (Chor-chor) das Rauschen des Windes und Regens; *Lin-lin* (Kungor-kungor) den Lärm fahrender Wagen; *Po-po* das Wagengerassel; *Hian-hian* (Kakung-kikung) das Rollen eines Lastwagens; *Ling-l'ng* (Kalang-kiling) das Geklirre aneinander gekoppelter Hunde; *Tsiang-tsiang* (Kiling-kiling) das Geklingel aneinander schlagender Geschmeide; *Thsiang-thsiang* (Tang tang) den Ton einer geschlagenen Glocke; *Tsang-tsang* (Kholor-kholor) das Schellengeklingel; *Kan-kan* (Tung-tung) den Ton einer Trommel und den Lärm beim Holzfällen; *Ting-ting* (Tak-tik) den Ton beim Holzschlagen und *Hu-hu* (Dche-dcha) den Ruf der Holzhauer. Man sieht, dass wenn die Mandschusprache einzeln an die chin. Laute anklingt, sie meist selbst in der Auffassung und Wiedergabe dieser Naturlaute abweicht. Diese Laute an sich gewähren aber auch wenig Einsicht. Wenn der Chinese die Katze *Miao* oder *Miau* nennt, so ist diese Benennung offenbar nach dem Tone, den wir als *miauen* bezeichnen, gebildet. Auch der Hahn im Chin. *Ki*, könnte der *Ki ke ri ki*-Hahn sein. *Ua*, in Canton *Ga*, heisst *quacken* und vomere, daher *ua* der *Frosch*; dahin gehört auch *meu*, jap.-chin. *mo* oder *bo*, *mugire*, *muhen* vom Ochsen. Doch ging von solchen Naturlauten der Thiere u. a. die Sprachbildung nicht weiter aus. Wir bezeichnen auch z. B. den *Finken*, wie der Lateiner *pincio*. offenbar nach dem Tone, den er von sich gibt: *Pink-pink*, wie den *Ku-kuk*, lat. cuculus, *turtur* u. s. w., von dem Tone des Vogels, den man zu hören meint; aber aus

diesen Wörtern hat sich kein Sprachschatz gebildet[21]. Der Mensch musste in einem solchen Naturlaut erst eine bestimmte Eigenschaft ausgedrückt finden, dann konnte er alle die Gegenstände, die eine ähnliche Eigenschaft ihm zeigten, und abgeleiterweise was diesem ähnlich war, damit bezeichnen. Das Thier kann auch Töne von sich geben und vernehmen, hat aber keine Vernunft, keine allgemeinen Begriffe, daher auch keine Sprache. Die Bezeichnung der Gegenstände in allen Sprachen geht auch nur von *einer* Eigenschaft aus. Die *Fliege* heisst nur das fliegende, die *Spinne* das spinnende, die *Schlange* das sich schlingende, *serpens* das kriechende (Thier); die *Hand*, von hindan, das fassende; der *Arm* zu armus ἄρω, ἀρίσκω das eingefügte (Glied), equus, ἵππος, sanskr. akhwa das schnelle (Thier), der *Ochse*, althochd. Auhsan, der Zieher, vom Sanskr. Vah lat. veho. Die Rose, auch der Rost heissen das Rothe; die Galle das Grüne, obwohl ursprünglich diese allgemeinen Ausdrücke wieder nur von Bezeichnungen von Einzelheiten ausgingen und das Grüne z. B. ursprünglich das Grasige hiess, das Rothe das Blutartige und das Besondere nur auf das Allgemeine übertragen wurde. Es begreift sich nun, wie ein und dieselbe Eigenschaft in verschiedenen Sprachen das verschiedenste bezeichnen kann, z. B. das Weisse im Hebr. חֹרִי das Waizenbrod, *Ragata* im Sanskr. das Silber, wie im Lat. argentum und gr. ἀργύριον, im Aethiop. *Charir* die Baumwolle, im Arab. *beidah* das Ei bezeichnet; das Rothe im Hebr. אֹדֶם den Rubin, אָדָם den Menschen, arab. *Askar* den Fuchs, im Lat. rufus den Hirschluchs und rubus die Himbeere, im Samojedischen *Narawa* das Kupfer; im Deutschen hat, wie gesagt, der Rost und die Rose von der Röthe den Namen. Es begreift sich nun,

(21) Dass aus Onomatopoeticis und Interjectionen sich keine Sprache gebildet hat, führt auch M. Müller Lectures p. 344 flg. aus. Eine seltene Ausnahme ist es, wenn vom franz. cock, der Hahn, sanskr kukkuta, der vom Gackeln genannt ist, die metaphorischen Ausdrücke, coquetterie, cocart, cocarde, coquelicot, (der rothe wilde Mohn, wegen der Aehnlichkeit mit dem Hahnenkamm) benannt sind.

wie es im Arab. 50 Wörter für Löwe, 200 für Schlange, 1000 für Schwert, 24 für Pferd und 21 für Feuer — freilich oft nur poetische Ausdrücke — geben kann. Man begreift ferner, wie die verschiedenen Sprachen denselben Gegenstand von verschiedenen Seiten auffassen und daher verschieden bezeichnen konnten. Der Lat. nannte den Affen *simia*, vom Gr. σιμὸς, den Stumpfnasigen, im Sanskr. heisst er *Kapi* der Gaffer. Der Lat. nannte den Himmel das Hohle *coelum*, gr. κοῖλον; wir *Himmel*: das bedeckende, von himen; der Engländer *heaven* von to heave heben, das Erhabene, der Hebräer שָׁמַיִם von שָׁמָה hoch sein, den hohen, der Pole Nicbo, den Bewölkten, zu νέφος, nebula, nubes.

Wir wollen nun das Chin. noch durch ein oder das andere Beispiel erläutern Im Chin. ist uns eine ursprüngliche Wurzelgrundlage erhalten, die, wie der Granit, unter allen Lagern menschlicher Sprache liegt. Wesentlich ist dabei, dass die Bedeutung des Tonlauts den Chin. eigen sei und unpassend will daher z. B. H. Steinthal (de pron. relativo Berol. 1847 p. 14) alle Bedeutungen des Chin. fei *(57)* improbare, odisse, despicere vom (deutschen) Ausdrucke *Pfui* oder *Fi* ableiten, welche Bedeutung das chin. Wort gar nicht hat. Den Ton *Hi–hi (58)* finden wir aber als den Ton des Lachens und Verspottens (Y-king 37, 3), wie wir ihn auch kennen. Im Chin. in An-nam (Taberd app. p. 30) und im Cantondial. lautet er eben so. Es ist begreiflich, wenn *hi (59)* nun der Ausdruck für Freude (Y-king 39, 5) und *hi* mit einem andern Accente auch für wünschen, dann später für eine Lustpartie machen *(60)*, weiter für das (lachende) Glück *(61)* gebraucht wurde. Der Glanz des Auges *(62)*, das Licht der Sterne *(63)* konnte als etwas Heiteres auch damit bezeichnet werden. Diesen Ideenzusammenhang beurkundet nun die Schriftsprache, welche alle diese Bedeutungen mit derselben Gruppe, nur mit den verschiedenen Zusätzen: Mann oder Herz, Frau, Geist, Auge, Feuer schreibt. Auch *hi (64)* spielen und lachen, Theaterstücke aufführen, obwohl mit einer andern Gruppe geschrieben, möchte hieher gehören; doch könnte auch ein anderer Ideenzusammenhang stattgefunden haben, da diese Gruppe auch

mit der Lanze spielen und in Comp. mit Berg *(65)* einen gefährlichen Bergpass bezeichnet, was dem Bilde entspricht.

Von einem andern Urlaute, der auch verschieden geschrieben wird, geht *hi (66)* aus als Ton des Fragens oder Bewunderns wie lat. qui, quis, quid?

Wieder von einem andern *hi* ist es vielleicht als Ton beim Sprechen *(67)* und Athmen im Schlaf *(68)*. Letzteres schreibt man auch mit der andern Gruppe und an diese knüpfen sich der Schriftsprache nach die abgeleiteten Bedeutungen von Seufzen *(69)*, Furcht *(70)*, verlangen *(71)*, wenig *(72)*. Das Bild bezeichnet ursprünglich dünnes Zeug.

Eine ganz andere Gruppe bildet *hi (73)*, wenn es verbinden, sich folgen und wieder eine andere, wenn es erwarten *(78)* heisst, und ging auch wohl von einem andern Tone aus. Im Chin. in An-nam lautet die Gruppe für exspectare, actus, qui suspicionem movet nach Taberd (App. p. 29) auch *hé*. Von jener Bedeutung abgeleitet sind wohl, obwohl die Schriftsprache da nur die zweite Gruppe hat, der Gürtel *(75)*, ein Boot befestigen *(76)*. Diese heisst ursprünglich wie? *(74)* zweifelnd, dann ein schmaler (zweifelhafter) Fusspfad *(77)* und anhalten, erwarten *(78)*. Die Schriftzeichen lassen an der Ideenverbindung der letztern nicht zweifeln, obwohl nicht klar ist, warum man den Ton hi gerade zur Bezeichnung von verbinden wählte. Der Cantondial. hat für dieses hi (he) auch nur den Ton hi oder hei, der Pekingdial. *schi*. Die Verschiedenheit der Gruppen aber, deren die Schriftsprache sich bedient hat und die Verschiedenheit der Grundbedeutungen, auf welche wir die Manigfaltigkeit der Bedeutungen zurückzuführen gesucht haben, lässt vermuthen, dass diese von sehr verschiedenen Naturlauten, welche die Mdrspr. und auch die Volksdial. nur nicht mehr unterscheiden, ausgegangen sein möchte, wie ja auch bei uns z. B. die Töne hl und l später vermischt sind.

Ein zweites Beispiel sei das Wort *ming*, welches auch im Cantondial. so lautet. *Ming (79)* bezeichnet den Ton oder Gesang eines Vogels, wird dann aber auch vom Flügelschlage der Insecten

gebraucht, auch vom Tone einer Glocke, ursprünglich wohl einen feinen, hellen Ton bezeichnend. So begreift sich, wie *ming (80)* mit einer andern Gruppe, die aus Sonne und Mond zusammengesetzt ist, geschrieben: hell, klar, glänzend, auch erläutern, erklären heissen kann. Vom Auge *(81)* bedeutet es klar sehen, von Pflanzen sprossen (an das Licht kommen) *(82)*, obwohl diess auch *meng* heisst. Wenn endlich mit dem Zeichen Schale oder Blut es auch Eid, einen Eid leisten bedeutet *(83)*, so erklärt sich diess daraus, dass nach dem Tscheu-li (36, 41) beim Eide die lichten Götter, Sonne und Mond, angerufen wurden. Wenn *ming (84)* auch die Schale aus irdener Waare heisst, aber mit anderm Accent, so könnte diese vom hellen Klange den Namen haben. Ein anderes *ming (85)* heisst Befehl, Beschluss, Vorschrift, dann auch Geschick, Loos, Leben, vielleicht ursprünglich ein klarer, deutlicher Befehl oder Ausspruch.

Eine andere Gruppe für *ming (86)* bedeutet Name, Titel, Ruf, vielleicht eigentlich der helle Ruf bei Nacht. Die Gruppe ist nämlich zusammengesetzt aus Abend und Mund (Cl. 36 u. 30); um im Dunklen bekannt zu sein, muss man rufen. Mit Metall, bedeutet dieselbe Gruppe noch *ming (87)* den Namen eingraben zur Erinnerung; mit Rede Cl. 149 *ming (88)* durch Namen unterscheiden; mit Pflanze, *ming (89)* Abends gepflückter Thee, Theesprossen; dazu *ming (90)* eine Art (Abend-) Trank, wenn beide nicht zu der gleich zu besprechenden Bedeutung dunkel gehören.

Ming (91) hat nämlich, freilich mit einem andern Accente, auch ganz die entgegengesetzte Bedeutung von helle, nämlich dunkel. Die Gruppe ist auch eine ganz andere und deutet die bedeckte Sonne an. Man kann sich etwa denken, dass die Helle weggedacht wird; wo die Helle weg ist, ist es dunkel. Auch bei uns heisst der Kohl köpft, er setzt Köpfe an, der Henker köpft aber: er schlägt den Kopf ab; so heisst *eul (135)* im Chin. Ohr, *eúl (136)* mit dem Accent *khiü* aber die Ohren abschneiden. Mit dieser Gruppe Ming werden mehrere Charaktere zusammengesetzt, die Augen schliessen *(92)*, ein trunkener Mann *(93)*; wenn dieselbe Gruppe mit Cl. 38 *(94)* auch hell, glänzend heisst, so

ist sie wohl missbräuchlich für die erste gesetzt. Die Gruppe lautet auch im Cantondial. wie die erstere *ming* und eben so beide im Chin. in An-nam *minh* (Taberd app. p. 40), so dass es keine verschiedene Wörter sind.

Ein drittes Beispiel sei *ho*. Hier unterscheiden die Dialecte zwei verschiedene Wörter. Das erste *ho*, im Pekingerdial. guttural, lautet im Cantondial. *fo* oder *xo*, wie im Span. aus dem lat. f öfter ein h wird, filius — hijo. Das zweite *ho* lautet im Cantondial. dagegen *hap*.

Das erste *ho* bezeichnet nun die verschiedensten Sachen: das Feuer, den (Hoang) ho, Korn u. s. w. Um den Laut zu verstehen, bemerken wir, dass *ho (95)* oder *fo* den Ton bezeichnet, wenn man den warmen Athem aushaucht. Das Bild aus Mund und Feuer zusammengesetzt, spricht es deutlich aus. Man begreift nun wie *ho (96)* — im Jap.-chin. aber *kwa* — das Feuer, brennen und Fieber bezeichnen kann. Mit Mann bezeichnet es dann aber auch einen Kameraden, der mit einem dasselbe Feuer theilt *(97)*. Wenn das Korn *ho (98)* heisst, so bezeichnet es vielleicht ursprünglich das reife Korn. Davon kommt mit Zusatz des Zeichens von Mund *ho (99)* Eintracht, Zufriedenheit, Milde; wenn der Chinese Korn hat, ist er zufrieden; statt mit Mund schreibt man den Charakter auch mit musikalisches Instrument Cl. 214 oder Wort Cl. 149. Da aber mit Mund über dem Zeichen von Korn gesetzt *(100)*, es auch das Schreien eines Kindes (nach Korn?) bezeichnet und mit Metall Cl. 167 *(101)* das Anschlagen von Metallglöckchen, so könnte das Korn auch von den herunterhängenden Aehren, die an einander schlagen, genannt sein.

Eine andere Gruppe, mit der ho vielfach geschrieben wird, lautet im Simplex *kho (102)* können, fähig sein. Diess könnte vielleicht ein anderes Wort sein, da *ho* im Pekingerdial. guttural ist. Der Charakter ist zusammengesetzt aus Mund und einem Zeichen, der den Odem andeutet, so dass der Begriff auch von einer Art des Ein- und Ausathmens ausgeht. Von dieser Gruppe kommt mit Cl. 9 Mann das Fragewort *ho (103)* wer? was? mit Cl. 30 heisst es noch: den Athem ausstossen, fra-

gen *(104)*. Davon hat nun mit Cl. 85 der (Hoang) ho *(105)* den Namen: der daher braust; mit Cl. 64 Hand *(106)* heisst es fassen, greifen u. s. w. Wir übergehen noch andere Bedeutungen.

Ein ganz anderes Wort ist *ho (107)* im Cantondial. *hap* und auch im Chin. in An-nam *hap* (Taberd app. p. 29). Der Grundbegriff ist vereinigen, versammeln, übereinstimmen, fassen, folgen. Es erinnert an das lat. capere, unser happen, haben. Es wird auch mit einer ganz verschiedenen Gruppe geschrieben, in deren verschiedenen Comp. die Grundbedeutung des Simplex noch durchschimmert. Wir wollen aber alle einzelne Bedeutungen, deren viele sind, hier nicht durchgehen; wir wollten nur andeuten, worauf es ankommt und wie man bei gehöriger Umsicht die Bedeutung eines Worts öfters wohl ergründen kann.

Wir kommen jetzt auf den verschiedenen *Accent* oder auf die verschiedene Intonation zu sprechen, welche der chin. und den mit ihr verwandten hinterindischen Sprachen eigen ist. Nach Meadows (Desultory notes on the government and people of China and on the Chinese language. London 1847. 8. p. 60) wird der verschiedene Ton bloss durch Hebung und Senkung der Stimme, nicht durch Veränderungen des Tones (des Voc. oder Cons.), noch durch lautes oder leises, schnelles oder langsames Sprechen hervorgebracht. Das Wort steigt in der Scala von b nach c, von d nach e oder sinkt zu a oder g herab. Man unterscheidet bekanntlich 4 oder 5 Accente, den *phing*. oder gleichmässigen, wenn man das Wort gleichmässig ausspricht, ohne die Stimme zu heben, oder zu senken; man bezeichnet ihn mit J. Pantoja (bei Ath. Kircher China illustr. p. 236) mit ᴬ, z. B. *schâ* Sand. Andere theilen diesen Accent und bezeichnen den einen mit ¯. Man nennt dann diesen *schang-phing*; man beginnt hoch und hält hoch und eben an, den andern *hia-phing*; man beginnt hoch und steigt höher. Der zweite Ton *schàng*, der hohe, wird gebildet, indem man die Stimme erhebt, z. B. *schà* bewässern; man bezeichnet ihn mit ˋ. Der dritte Ton heisst *khiù*, das ist davon gehen. Die Stimme ist erst gleichmässig, wie beim phing, erhebt sich dann und verliert sich gleich-

sam davon gehend; man bezeichnet ihn mit ′; z. B. *tschĕ* plötzlich. Der vierte heisst *ji* eingehen, weil die Aussprache kurz und abgestossen, unterbrochen wird, als wenn man den Athem einzöge; man bezeichnet ihn mit ˘, z B. *schă* tödten. Dieser Ton kommt bei den kurzen einsylbigen Worten scho, schue, fa, fo, he, hie, hio, hiü, hoe, huo, yo, yue, ke, ji, jo u. s. w. und zwar bei diesen allein vor; bei einigen, wie schi, mit den drei übrigen; er fehlt bei allen Wörtern, die auf *n* und *ng* enden, auch bei den Diphthongen, wie bei tao, teu, siao, sieu. In mehreren Volksdial. und in den hinterind. Sprachen unterscheidet man noch mehrere Accente oder Intonationen. Lange und kurze Töne wurden nach Edkins p. 54 schon in alter Zeit unterschieden. Er schliesst es daraus, dass z. B. phi *(44)* in 20 Comp. mit langem Ton vorkömmt; aber nie in Wörtern mit kurzem Ton. Nach einem neuern Herausgeber des Wörterbuches Schue-wen[22] gab es unter den D. Tscheu. Tschin und den ersten Han nur drei Töne den phing, den schang und den ji, keinen dritten oder khiü, unter den D. Wei und Thsin seien manche Wörter aus dem schang und ji (zweiten und vierten) Tone in den khiü (dritten) Ton übergegangen und viele aus dem ersten in andere. In den N. Provinzen, sagt Edkins, sei jetzt der vierte Ton beinahe erloschen und die betreffenden Wörter unter die drei langen Töne vertheilt worden. In dem anomalen Dial. von Hoei-tscheu werde jetzt der untere dritte Ton vertheilt unter den zweiten, den dritten obern und den vierten; vier Fünftel der Phonetica, die den langen und kurzen Tönen gemeinsam seien, fänden sich unter den erstern nur im dritten Tone. Diese Nachricht von dem späten Entstehen der dritten Tonart khiü, wenn sie glaubwürdig wäre, ist sehr auffallend. Wenn aber wirklich solche Wechsel in der Accentuation stattgefunden haben, so ist ersichtlich, wie dadurch das Begreifen derselben erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht wird. Eine chin. Nachricht bei Morrison: Dict. I. 1 Introduction p. VI besagt, dass die vier Töne (Sse-sching) zuerst unter den D. Tsi und Leang

(22) Edkins p. 63 gibt die Stelle im chin. Originale.

(zu Ende des 5. Jahrh. n. Chr.) von einem Tscheu-sche oder -yung unterschieden wurden. Leang-wu-ti fragte ihn eines Tages: was die vier Töne wären, und jener erwiderte ihm als Hofmann: Thiĕn tsèu schíng schĭ, sse tseu tsieu-schi-sse-sching, d. h. „Himmelssohn, heiliger, weiser: diese vier Worte enthalten die vier Töne.“ Diess überzeugte den Kaiser und ein gewisser Schin-yo publicirte sie dann. Diese Nachricht geht aber wohl bloss auf die Unterscheidung oder die Bezeichnung der verschiedenen Töne. Andererseits kann die grosse Wichtigkeit des Accents für das Sprechen des Chin. nicht genug hervorgehoben werden, während nach Meadows zum Lesen der Bücher die Beachtung des Accents weniger nöthig ist. Wie der ganze Habitus des Wortes und nicht der einzelne Cons., mit dem es beginnt, für die Bedeutung wesentlich bestimmend ist, so dass z. B. siao, schao, yao, miao alle das kleine bezeichnen, so verbindet auch der gleiche Accent die Worte mehr als die verschiedenen Cons. Meadows p. 59 — 70 und schon Premare p. 10 sagen, zum Sprechen sei ihre Kenntniss durchaus nöthig und er gibt Beispiele von den Missverständnissen, die herauskommen, wenn man einen falschen Accent anwende. Dem chin. Ohr mache ein falscher Accent ein Wort unverständlicher als wenn man einen falschen Voc. oder Cons. ausspreche; man spreche ling oder lin, ning oder nin, alle nur mit dem Accente Phing, so werde der Chinese einen verstehen, eben so, man möge nun tsung, schung oder schün sagen, wenn nur alle mit demselben Accente gesprochen würden; sage man aber ling, tsung mit dem Accente khiü, so denke der Chinese gleich an einen andern Charakter und verstehe etwas anderes. Ist dieses auch im Ganzen richtig, so findet nach Edkins in den Volksdial. doch auch ein Wechseln des Tones statt, und solches muss man auch nach den Wörterbüchern annehmen. Auch Dr. Cuming bei Bazin N. Journ. As. 1845. T. VI. p. 120 sagt: An der Küste von Kuang-tung wechselt der Ton, d. h. die Modulation der Stimme alle 100 e.-M. weit. Ein Charakter, der in einem Dial. mit dem zweiten Tone gesprochen werde, habe in einem andern den dritten,

Diess sei so wichtig, dass wenn man für *jîn* im zweiten Tone *lîn* sage, diess das Verständniss nicht so hindere, als wenn man *jín* im dritten Tone spreche. Diess erschwert aber das Erkennen der Bedeutung der Accente sehr.

Die verschiedene Intonation gibt nicht durchaus verschiedene Wörter, wie Meadows p. 59 sagt; diess erhellt schon daraus, dass, wie die Grammatiker sagen, ein und derselbe Charakter in eine andere Tonart übergeht, natürlich auch mit einer verschiedenen Bedeutung, was, während die gewöhnliche Betonung in den chin. Druckwerken gar nicht bezeichnet wird, in den bessern Ausgaben durch einen Halbkreis, den man oben oder unten dem Charakter beifügt, bemerkt wird. (Rémusat Gr. p. 26), der aber auch den Uebergang desselben Charakters von der Bedeutung yŏ (Musik) in lŏ (Freude) andeutet.

Welche *Bedeutung* nun aber die Veränderung *des Tons* gibt, darüber findet man nirgends genügende Auskunft. Man hat wohl gesagt (Humboldt, Lettre p 24), der khiü bezeichne Verba; allein da die chin. Grammatik solche Redetheile gar nicht unterscheidet, ist diess schon desshalb unzulässig. Rémusat (Note p. 99) widerspricht dem auch schon, weiss aber nichts besseres als den Satz: Le changement de ton indique une modification quelconque du sens primitif au passage du sens substantif au sens verbal, ou vice versa. Es scheinen uns die verschiedenen Intonationen dasselbe zu sein, was in der hebr. Grammatik die sog. Modificationen und in der lat. die sog. Conjugationen ursprünglich waren. Wie dort aus Kal ein Niphil, Piel und Pual u. s. w. wird und das Stammwort durch Zusatz dieses oder jenes Cons oder Umwandlung des Voc. eine passive, factitive, reciproke Bedeutung erhält und im Lat. albere weiss sein, albare weiss machen, albire, wenn es da wäre, weiss ausgehen bedeutet, so scheint etwas Aehnliches im Chin. durch die verschiedenen Intonationen ursprünglich bewirkt worden zu sein. Am deutlichsten ist diess bei dem Tone *khiü*. Wenn ein Wort mit einem *phing* (Schang-ping oder Hia-ping), der einen Zustand bezeichnet, in diesen Ton *khiü* übergeht, so bekommt

das Wort häufig eine factitive Bedeutung, so viel als facere oder bei intransitiven Zeitwortern agere. Folgende Beispiele werden diess bestätigen, obwohl andere diess nicht so zeigen:

yuân (*108*) remotus	*yuân* amoveo (remotum facio) Tschung-y. 20, 14.
tsching (*109*) rectus	*tsching* rectifico (facere rectum) Tsch-y. 14, 3.
wâng (*110*) rex,	*wâng* regem ago Tsch-y. 29, 1. und 3.
kin (*111*) ein Tuch,	*kin* (*112*) mit einem Tuche bedecken.
tschâng (*113*) longus,	*tschâng* eine Länge messen, *tschâng* inundare (*114*).
lai (*115*) venire,	*lâi* arcesso (venire facio) Tsch-y. 20, 12.
fêi (*116*) non,	*fêi* (*117*) (pedes) amputo; weg machen.
kia (*118*) domus,	*kia* filiam maritare; vgl. domum duco.
tsó (*119*) ruhig,	*tsó* (*120*) ruhig niedersitzen lassen.
wén (*121*) audire,	*wén* (*122*) interrogare.
i (*123*) das Kleid,	*i* Kleider anlegen.
kién (*124*) sehen,	*kién* erscheinen, sehen lassen.
tschi (*125*) wissen,	*tschi* Klugheit.
king (*126*) machen, thun,	*king* Werk, Handlung.
wéi (*127*) sein,	*wéi* machen.
tsúng (*128*) Ruhe,	*tsúng* folgen.
hô (*129*) Korn,	*hô* (*130*) (etwa Korn geben, Korn gegeben haben), zufrieden, Harmonie u. s. w., auch entsprechen.
ming (*131*) der Name,	*ming* (*132*) einen Namen geben, benennen, discutiren.
schén (*133*) gut,	*schén* (*134*) gut machen, ausbessern (ein Kleid), adjustiren u. s. w.

Wenn die Accente Modificationen von Begriffen bezeichnen, eine chin. Wurzel aber, wie die lat. Wurzel ac, wie bemerkt, deren mehrere bezeichnet, so sieht man, wie derselbe Accent bei einem Wurzelworte mehrere Modificationen der verschiedenen mit dem Worte bezeichneten Begriffe bewirken kann, gerade wie die verschiedenen lat. Endlinge sich mit der Modification are verbinden.

Das Verhältniss zwischen dem Tone *khiü* zum Tone *schang* ist nicht so klar; doch gibt jener dem Worte auch da öfters eine factitive Bedeutung, während dieser Zustandwörter oder passive Zustände zu bezeichnen scheint; beide bilden daher öfter einen Gegensatz. Beispiele sind:

eùl (*135*) das Ohr,
toèu, (*137*) filius,
thùng (*139*) bewegt sein,
màl (*140*) kaufen,
mà (*142*) das Pferd,

schàng (*145*) hoch,
tsò (*146*) die Linke, beistehen,

eŭl (*136*) die Ohren abschneiden.
toéu (*138*) filios excolere.
thúng bewegen.
mâl (*141*) verkaufen.
má (*143*) sacrificare equum. *ft.* (*144*) schimpfen, zu einer alten Krake machen oder einen so nennen.
schâng adscendo, aestimo.
tsó (*147*) auch beistehen.

yù (*148*) Regen,
hià (*149*) herabkommen,
haò (*150*) gut,
schèn (*151*) gut,

yŭ regnen
hía unten.
haó lieben, wünschen.
schen to do a thing well.

Es ist schon bemerkt worden, dass nicht alle Wörter alle Töne annehmen. Die kurzen haben meist nur den kurzen, und die auf einen Nasal endenden nie den kurzen Ton, sonst scheint auch dem ji Tone gegenüber der Ton khiŭ das Factitive zu bezeichnen. Beispiele sind:

tsŏ (*152*) foramen,
phĭ (*153*) levis,

tsó terebare (facere foramen).
phí subtrahere Tsch-y. 7, 1.

Die fünf Anfangscons. k, p, t, ts und tsch erleiden auch eine *Aspiration*, die den damit behafteten Wörter, wie Premare p. 11 sagt, eine von den nichtaspirirten verschiedene Bedeutung gibt. Doch scheint auch diese Aspiration des Vordercons. keine verschiedenen Wörter zu bezeichnen, sondern ebenfalls nur Modificationen desselben Begriffes, vielleicht ein Heraustreten aus dem Zustande. Die Sache ist aber noch weit schwieriger als bei den Accenten, da die Angaben der Wörterbücher noch unvollständiger und noch ungenauer sind. Beispiele sind:

tschùng (*154*) rectitudo eigentlich dem Bilde nach, wenn das Herz in der rechten Mitte ist,
tschaò (*156*) der Morgen,

tà (*157*) gross,

tschhùng (*155*) tristis, wenn das Herz aus diesem Zustande der Mitte heraus ist.
tschhaó Morgens dem Kaiser aufwarten (ausgehen).
thá (*158*) ein kleines Schaf, dem Bilde nach: ein Schaf unter einem grossen.

Trotz dieses schwachen Ersatzmittels der Ableitungssylben anderer Sprachen bleiben die chin. Wurzelwörter immer sehr

vieldeutig. Von *sin (159)* das Herz, mit dem Schang-phing kommt *sin (160)*, furchtsam und *sin (161)* treu, redlich, beide eigentlich nichts als: herzig, jenes mit dem Accente Schang, dieses mit dem Khiü-Tone, aber in der Schriftsprache: ein Mann ein Wort. (Cl. 9 und 149.) *Jin (162)* der Mensch, hat auch die Bedeutung: Menschenliebe, Wohlwollen *(163)*, Redlichkeit, Treue, Hilfe *(164)*, alle mit dem Tone Hia-ping. Die weit ausgebildetere Schriftsprache unterscheidet diese Begriffe; die Tonsprache vermag es nicht. *Hò (96)* das Feuer bedeutet auch 10 Mann im Heere (die wohl ein gemeinsames Feuer hatten,) ein Kamerad *(97)*. *Pe (165)* weiss, heisst dann auch helle, erklären, anderseits: ein Oberer, Aelterer *(166)* (ein weisser, grauer), controlliren, hundert *(167)* und Centurio *(168)*. Der Zusammenhang der Bedeutung ist ersichtlich. Die viel gebildetere Schriftsprache unterscheidet auch die verschiedenen Bedeutungen durch verschiedene Schriftzeichen. Die Tonsprache hat nur den Ton Hia-phing für pe Oberer, controlliren, die andern bezeichnen sie alle mit dem Ji-Tone.

Zur Zeit der Schriftbildung hat man offenbar Unterschiede gemacht, die man zur Zeit der Sprachbildung noch nicht kannte. So mag man für Mann fû *(169)*, Frau fú *(170)*, Vater fù *(171)* ursprünglich nur ein Wort *fu* gehabt haben. Die Schriftsprache unterscheidet alle drei und die (?) spätere Tonsprache auch das Wort durch dreierlei Accente. Der Grundbegriff möchte vom helfen oder unterstützen hergenommen sein; diesen hat eine andere Gruppe fú *(172)* aus Mann und Hand, die etwas hält, zusammengesetzt, von der mit Cl. 53 *(173)* Obdach, dann die zusammengesetzte Gruppe fù Magazin, ansammeln kommt. Auch eine zweite Gruppe fù *(174)* heisst unterstützen, helfen. Der Cantondial. sagt *fu* und *hu*. Man sieht, wie misslich es wäre, wenn man ohne Weiteres das lat. pa-ter, das deutsche Va-ter mit dem chin. *fu*, Vater, vergleichen wollte Eben so wäre es mit *mu* Mutter, im Cantondial *mow* oder maw. Dieses wechselt aber zu viel mit *mo* und *meu*, um der Bedeutung sicher nachgehen zu können.

Als Fourmont zuerst sich mit der chin. Sprache beschäftigte, schnitt er die chin. *Grammatik* ganz nach dem lat. Schema zu, verkannte aber dabei den Genius der Sprache ganz. A. Rémusat hat schon nach Premare einen besseren Begriff davon gegeben; aber seine Eintheilung der Wörter in Substantive, Verba u. s. w. ist doch auch, was wenigstens die alte Sprache, den Ku-wen, betrifft, derselben ursprünglich unangemessen, wie zum Theil Wilhelm von Humboldt[23] schon bemerkt hat. Sie macht, sagt Humboldt, keinen Gebrauch von den grammatischen Kategorien, abstrahirt von jeder grammatischen Beziehung, alle Wörter sind in einer Phrase in statu absoluto. Verbum und Substantiv, Substantiv und Adjectiv werden nicht unterschieden, obwohl natürlich manche Wörter, wie Sonne, Mensch der Sache nach als Substantive, andere als Verba erscheinen. Nach ihrer unbehilflichen Art haben die neuern Chinesen auch eine Bezeichnung dafür; wenn sie sagen wollen ein Wort, das gewöhnlich als Substantiv oder Adjectiv erscheint, ist hier Verbum, so setzen sie tschi hinzu, z. B. ta-tschi ihn schlagen; ein Particip anzudeuten, fügen sie noch tsche hinzu ta-tschi-tsche. (Rémusat Observations p. 117.) Die alte chin. Sprache entbehrt aber aller Flexion und Veränderung der Wörter. Die Form ist unveränderlich. Von einer Grammatik kann eigentlich nicht die Rede sein, sondern nur von einem Wörterbuche; sie haben keine Bezeichnung des Genus, keine Declination, keine Conjugation; Substantiv und Verbum ist nicht unterschieden. Man kann wohl fragen, wie bezeichnen sie, was wir Subst., Adj., Verb., Gen., Präter. u. s. w. nennen? aber man würde sich eine verkehrte Vorstellung machen, wenn man sagte, diess ist formell ein Substantiv, jenes ein Verbum. Wir geben dieses Wort in der Uebersetzung gewöhnlich durch ein Subst., ein anderes durch ein Verb., wie z. B. ji durch Sonne, jin durch Mensch, yuei durch sagen, aber das eine ist formell kein Subst., das andere kein Verb. Rémusat Gr. p. 64 führt zum Beleg eine Stelle an, wo jin (?) mit dem-

(23) Lettre p. 2, 16, 22 sq. Vgl. H. Steinthal de pronomine relativo. Berlin 1847. 8. p. 14, 20, 24.

selben Accente auch für hominificare, zu Menschen machen gebraucht wird. Man übersetzt Kung-tseu-yuei gewöhnlich: Confucius sagt; aber nun ist das erste Wort nicht nothwendig ein Subst., das zweite ein Verb.; jenes ein Nominativ; ich kann es eben so gut im Gen. übersetzen: ein Wort des Confucius, oder als Adj.: ein confuceisches Wort. Es werden bloss die nackten Begriffe in einer Beziehung zu einander ausgedrückt.

Fragen wir nun, welcher *Mittel* bedient sich die alte chin. Sprache denn aber, die Beziehungen und Verhältnisse der Begriffe und einen Abschluss der Sätze zu bezeichnen, so hat sie dazu drei Mittel: die Stellung der Wörter, zweitens besondere Wörter und drittens eine Reihe Hilfswörter oder Expletive, (tsú-thsêu) oder leere Charaktere (hiü-tséu), im Gegensatz der vollen Charaktere (schĭ-tséu) von den Grammatikern genannt. Die Sätze sind sehr einfach; jeder Satz beginnt mit dem Subjecte, es folgt dann das Verbum und hinter diesem das Object. Stehen aber zwei Begriffe in einer Beziehung zu einander, so steht das Regierte und Abhängige immer vor dem Regierenden und dem Worte, von welchem es abhängt. Man übersetzt das erste durch den Gen. oder fasst es als Adj. Diess haben schon Bayer (Museum Sinicum I. p. 18), Varo (Arte p. 19) und Marsham richtig gesehen: so heisst: thian-tseu: des Himmels Sohn, der Kaiser, min-li des Volkes Kraft oder die volkliche Kraft, tschung-kue das Reich der Mitte; doch drückt diese Stellung der Wörter auch noch andere Verhältnisse als diese beiden aus, wie schon die Namen mehrerer chin. Provinzen zeigen. Die Chinesen haben natürlich Wörter für viele, manche, einige, alle und diese genügen ihnen, den Plur. zu bezeichnen, ohne dass es ihnen nöthig erscheint, das Wort noch zu verändern. Steht kein solches Wort dabei, so ist es immer der Sing. Sie lassen sie auch weg, wenn es gar nicht darauf ankommt, zu bezeichnen, ob eine Mehrheit gemeint ist, oder nicht. Begreiflich bezeichnet kiai-jin, alle Menschen, auch nicht den blossen Plur., sondern das alle mit. Eben so haben die Chin. auch besondere Wörter für die Präpos. und sie setzen sie zu den Subst. wie wir; aber

dieses wird dadurch nicht weiter verändert: wen iü ngo heisst: er begehrte von mir; und diese sog. Präp. haben oft auch noch eine verbale Bedeutung, z. B. iü dare; oft bleiben sie auch weg, wo wir dergleichen erwarteten. Das Adj. ist durch nichts bezeichnet. Wollte man das tsche nach einem Worte, welches man als Verb. auffasst, als Adjectiv- oder Particip-Endung nehmen, so würde das doch wenig angemessen sein. Für die Zahlen gibt es besondere Wörter, eben so für die Pronomina; für ich sogar drei ngo, u und jü[24], die vielleicht von verschiedenen Stämmen ursprünglich herstammten, für den Kaiser sogar im Schu-king ein besonderes, doch nicht ausschliessend gebrauchtes Wort, wie seit Thsin-schi-hoang-ti 212 v. Chr. das Wort tschin. Statt ich zu sagen bedient sich Confucius seines Kindernamens khieu, wörtlich Hügelchen. Meng-tseu bedient sich schon des demüthigen Ausdrucks kua-jin: ich geringer Mensch; dem Fürsten gegenüber nennt man sich Unterthan tschin; spricht man eine Meinung aus, so sagt man statt ich: der beschränkte Mensch, jü (hebes). Für die zweite Person braucht man eul der andere, iü mit dem Zeichen Frau, dann aber auch mit mehreren gleichlautenden Varianten geschrieben; den Lehrer redet man an mit tseu, wörtlich Sohn, dann eine adelige Würde, etwa wie Baron. Die erniedrigenden Ausdrücke: der unter den Füssen (tsu-hia) und der Ausdruck Palasthalle (tschhao-thing) für Kaiser kommen in den classischen Schriften noch nicht vor.

Für die dritte Person braucht man khi, i und kiue. Tschi welches Rémusat p. 57 nach einem Verb. für die dritte Person nimmt und eum, illum übersetzt, war das wohl ursprünglich nicht, diess ist sensus, non significatio; es ist dasselbe Wort, welches p. 41 als Zeichen des Gen. aufgefasst wird; es kommt aber auch noch als Verbum bei Meng-tseu vor und heisst ausgehen von einem Orte, wohin gehen. (Meng-tseu, Rémusat Gr. p. 78, 79.) Thian-tschi-ming heisst daher der Befehl, der

(24) Wir setzen für die folgenden chin. Ausdrücke, wie für die zu Anfange, die chin. Charaktere nicht her, da man sie in jeder Grammatik findet.

vom Himmel ausgeht; ngai-tschi, was man übersetzt: er liebt ihn, bezeichnet eigentlich die Liebe, die auf einen hingeht oder sich erstreckt. Humboldt Lettre p. 31—35 ist schon zum Theil auf den Gedanken gekommen; A. Rémusat in den Observations dazu (p. 104) meinte, tchi, dji, tschii, tshi möchten ursprünglich verschiedene Wörter gewesen sein; aber der gleiche Schriftcharakter spricht dagegen und die Analyse des Charakters zeigt uns das Bild einer Pflanze, die vom Boden ausgeht.

Sie haben ein Zeitwort, das einigermassen unserm sein entspricht: wei eigentlich agere, eines für haben il-y-a: yeu, eins für: an einem Orte, in einer Stellung sein, tsai. Ein Wort tsiang, das etwa: bald oder alsbald bedeutet wird gebraucht, wo wir im Futur. reden würden; mehrere Wörter wie thseng, i, ki vertreten unsere Stelle des Präter. Sie bezeichnen das eine: ein Ende, das andere: nachdem. In allgemeinen Sätzen ist die Anwendung irgend einer Zeit eigentlich unpassend und wir müssen daher das Präs., Perf. oder was wir sonst brauchen, aoristisch anwenden; der Chinese lässt da die Bestimmung des Tempus natürlich ganz weg. Unser Passiv. vertritt iü von (eigentlich ausgehend von).

Der Expletive oder Hilfswörter sind eine ziemliche Menge. Wir übersetzen manche nicht und von mehreren wird es schwer sein, die ursprüngliche und volle Bedeutung zu erfassen; ihr Gebrauch ist zu manigfaltig um hier erörtert werden zu können. Da sind Ausrufe, wie hu oder u-hu! Fragpartikeln wie ye; eul ist nicht eigentlich und, sondern bildet einen Gegensatz; tse, eigentlich regula, ad instar, wie donc, die Schlussfolge oder den Nachsatz, tsche und ye kann man oft mit is und qui geben. Trotz dieser grammat. Bausteine, wenn man sie so nennen kann, zeigt die Sprache, ohne Bezeichnung von Numerus, Casus, Person, Tempus, Modus einen völligen Gegensatz gegen unsere.

Bazin (Journ. As. Sér. IV. T. 5. p. 479 u. flg.) meint, der Ku-wen sei wohl nie gesprochen worden, die alte Volkssprache nicht niedergeschrieben und nur einige Spuren seien davon übrig[25].

(25) P. 350 sagt er: die jetzige gelehrte Sprache (Wen-tseu), sehr verbreitet durch China, Cochinchina, Japan u. s. w. existire nur in den

Diess wird man schwerlich gelten lassen. Das richtigere scheint M. Müller in Bunsens Outlines (I. 285) getroffen zu haben, wenn er sagt, die ältesten Chinesen zeigten sich als ein einsylbiges, monotones, wortkarges Völkchen, das nur in Zwischenräumen wenige Töne ausstiess und wahrscheinlich mit vielen Gesten begleitete, durch welche sie, sowie durch den Zusammenhang der Rede, sich verständlich machten. Die frühe Ausbildung der Schriftsprache machte eine Ausbildung der Tonsprache weniger nöthig und hinderte sie auch wohl. Um es aber zu begreifen, dass der Chinese sich jemals mit so wenigen Lauten habe verständlich machen können, muss man immer im Auge behalten, dass die Wörter, wie auch bei uns, nicht einzeln, sondern immer nur im Zusammenhange der Rede gebraucht werden; dass auch wir bei gegenwärtigen Sachen immer durch deren Gegenwart und die Hinweisung darauf mit einem Gestus unterstützt werden, dass aber bei historischen Gegenständen immer historische Kenntnisse vorausgesetzt werden, ohne die manche Rede auch bei uns unverständlich sein würde. Wir wollen diess durch ein Paar Beispiele erläutern. Wir treten bei einem Chinesen ein und er sagt uns thsing-tso, d. h. bitte setzen. Es ist sicher ein Stuhl im Zimmer vorhanden, auf den der Chinese mit einem Gestus hinweist und dadurch werden die Worte eben so verständlich, als wenn wir sagten: Ich bitte,

---

Büchern und sei ein künstliches Idiom, im Gegensatze der gesprochenen Sprache (Kuan-hoa). Die ursprüngliche Sprache, die alte Volkssprache der Chinesen, wurde nicht geschrieben und sei bis auf wenige Spuren verschwunden Sie wurde ersetzt durch die Kuan-hoa, welche unter den Mongolen fixirt wurde (p. 480). Er glaubt, dass sie erst im 8. Jahrh. unter Thang-hiuen-tsung anfingen ihre gesprochene Sprache zu schreiben. Vor der D. Sung sprach jede Provinz ihren besondern Dialect. Wir besitzen kein Denkmal der Sprache, welche die Chinesen zu Confucius Zeit redeten. Es wurden aber damals wohl viele Dialecte in den verschiedenen Provinzen China's gesprochen. Meng-tsen I, 6, 6. Die Uniformirung der Sprache im ganzen Reiche erstrebte erst eine Verordnung Kaiser Khang-hi's zu Ende des 17. Jahrh ; in Canton und Fu-kian herrschen beim Volk aber noch die besondern Volksdialecte, und Patois (Hiang-than) in allen Provinzen (p. 354 und flg.)

setzen Sie sich. Ohne solche Hinweisung wären sie freilich unverständlicher als unsere, da jene Wörter einzeln auch noch manches Andere bezeichnen könnten. Er präsentirt uns Thee und sein thsing-tscha, d. h. bitte Thee, ist ihm eben so verständlich, als wenn wir sagen: Belieben Sie Thee? Wäre der Thee nicht gegenwärtig, so könnte das Wort tscha (Thee) freilich auch noch manches Andere bedeuten, während bei uns das fremde Wort Thee nichts weiter. Oder gesetzt ein Chinese käme nach Deutschland und hörte von Friedrich dem Grossen sprechen. Er kennt die Wörter Friede und reich, aber was soll er sich bei dem Friede reichen Grossen denken, wenn er nicht, wie wir, Friedrich den Gr. aus der Geschichte von Kindheit an kennt? So geht es uns mit den chin. Namen. Wu-wang heisst der kriegerische König. Setze ich noch Tscheu vorne hinzu, so weiss das Kind schon in China aus seiner Fibel, dem Santseu-king, welcher König der dritten D. damit gemeint ist. Wir müssen die chin. Geschichte erst lernen, um den Ausdruck zu verstehen. Eben so weiss jener aus dieser, wer Kung-tse (Confucius) und Meng-tseu waren, wird daher, wenn es heisst Kung-tseu-yuei diess leicht verstehen, und etwas Nachdenken sagt ihm, dass es nicht Confucius der Mond heisse, sondern Confucius sagte, obwohl yuei an und für sich auch der Mond und noch manches Andere, z B. ein vielleicht halbmondartiges Beil bezeichnen kann.

Der Hauptunterschied der chin. isolirenden von den agglutinirenden und Flexions-Sprachen besteht immer in dem Mangel an Endlingen und Flexionssylben, welche durch die Intonation und Aspiration und die Expletive nur nothdürftig ersetzt werden, und dem Nichtzusammenwachsen der Composita. Das Wort für 20, im Chin. eul-schi ist z. B. aus 2 und 10 gebildet, eben so wie in den arischen Sprachen aus dvi und dasan oder dasati (die Decade), aber wie phonetisch entstellt lautet es im Sanskr. vinsati, im Gr. eikati, im Lat. viginti! Man nennt das Chinesische daher eine isolirende Sprache; sie schliesst jede phonetische Corruption aus, während die agglutinirenden, wie die turanischen

Sprachen, nur die Stammwurzel nicht, die inflectirenden aber Stamm- und Endlingswurzeln phonetisch corrumpiren.

Frägt man nach dem *Grunde der Einsylbigkeit*, welche die chin. Sprache vor andern auszeichnet, so ist er wohl in der so frühen und ausgedehnten Ausbildung ihrer Schriftsprache mit zu suchen. Man kann durch blosse Zeichensprache sich verständigen und wo dieses im Grossen geschieht, wird die Tonsprache in ihrer Ausbildung zurückbleiben. Schleiermacher[26] in Darmstadt bestritt diess freilich. Keine Art Schrift soll nach ihm (p. 5) jemals einen bemerkenswerthen Einfluss auf die Sprachen, auch die verschiedenen Schriftarten nicht irgend einen Einfluss auf die semitischen, indogermanischen und einsylbigen Sprachen, zu welcher Zeit sie sie auch annahmen, geübt haben (p. 13). Er beruft sich besonders darauf, dass das Birmanische, welches erst spät zum Theil eine (indische) alphabetische Schrift angenommen habe, doch den allgemeinen Charakter der einsylbigen Sprachen bewahre. Diess bedarf allerdings einer Erörterung. Was aber das Chin. betrifft, so können wir ihm nicht beipflichten. Er stützt sich S. 27 flg. auf de Guignes sehr unzuverlässige Untersuchung, wonach die chin. Geschichte irrig und eben so deren Schrift, erst sehr spät beginnen, deren Anwendung in alter Zeit sehr beschränkt gewesen sein soll. Allein wenn auch die chin. Sprache älter ist, als die Schrift — die Chinesen sprechen von einer Zeit, wo man noch keine Schrift hatte, sondern sich nur einer Art von Quippos oder Knotenschrift, wie die Peruaner, bedienten — so reicht doch, wie die Analyse der Schrift zeigt, der Ursprung der Charaktere bis in die älteste Zeit hinauf, wo noch die einfachsten Verhältnisse existirten. Die Grundzeichen sind so einfach, dass ein Kind sie malen konnte, und die Chinesen erscheinen bis in die ältesten Zeiten als ein Schreibervolk, und die Schrift war in China nicht auf eine Priesterkaste, wie die Hieroglyphen der Aegypter, beschränkt, sondern alles Volk

(26) De l'influence de l'écriture sur le langage par *A. A. E. Schleiermacher*. Darmstadt 1835. 8. Das Richtige hat Rémusat Rech. p. XXI.

musste die früh niedergeschriebenen Gesetze lesen können. Der Reichthum der Schriftsprache gegen die Armuth der Tonsprache rührt wohl von der Ausbildung jener durch die Literaten her. Auf die jap. Sprache konnte die chin. Schriftsprache keinen Einfluss gewinnen, da diese erst spät nach Japan kam, als sich hier die vielsylbige Sprache schon vollständig ausgebildet hatte. Dass die Schriftsprache der Chinesen nicht der erste Grund des besondern Charakters der chin. Sprache ist, ist gewiss. Nehmen wir z. B. das Genus; dieses bezeichnen nur die indogerm., die semit. Sprachen und das Aegypt., welche phantasievoll auch den in der Natur geschlechtslosen Dinge ganz oder zum Theil einen Geschlechtscharakter beilegten. Die nüchternen Chinesen hatten eine solche Anschauung nicht. Hätten sie sie gehabt, so konnten sie recht gut, wie im neueren Chin., zu den Wörtern für die Vierfüsser pin Femina, mu masculus; bei den Vögeln thsen Femina und hiung masculus hinzusetzen (Rémus. Gr. §. 290); sie thaten es ebensowenig als der Engländer. Die Verschmelzung der Form- und Stoffbezeichnung bei uns geschah dadurch, dass der Ton auf dem Haupt- oder Stoffworte ruhte und dadurch das Formwort oder der Zusatz verstümmelt wurde; so wurde aus Jung-Herr Junker, aus Nahebaur: Nachbar, plattd. Naber. So entstand das te des Imperfectum aus da, Sanskr. dha, thun. Die Chinesen müssen nun eine solche Neigung, die Wörter im schnellen Sprechen zu verbinden, nicht gehabt haben. Dass aber die Schriftsprache das Zusammenwachsen von Formen mit dem Stamme hindern musste, ist ebenso klar. Man nehme unser heute oder heuer; jenes ist bekanntlich entstanden aus hiu-tagu, an diesem Tage, dieses aus hiu jaru, in diesem Jahre. Wie konnten die verschmelzen, wenn jedes Wort besonders, wie im Chin., geschrieben wurde? Das Siamesische mit einer Buchstabenschrift bildet Wörter aus Stoff- und Formwurzeln, z. B. von dvan gut und di: Sache, dvan-di die Güte, kacha das Wort, von cha sprechen (Pallegoix dict.) Das Annamitische mit einer chin. Sylbenschrift bleibt einsylbig. Im Kalmuckischen schreibt man üsädshi bainu tschi: siehst du;

zieht es aber in der Volkssprache in üsädshänütsch zusammen; wie hätte jene ursprüngliche Form sich ohne eine Buchstabenschrift erhalten können? Das geschriebene Mandschu behält seine Armuth an grammatischen Formen, die bloss gesprochenen tungusischen Dial. beginnen grammatische Formen zu entwickeln; ebenso die Sprache der mongolischen Buriäten nach Castren (M. Müller Lectures p. 310). Das Zusammenwachsen der Endlinge und Flexionen mit dem Stammworte setzt nach meiner Meinung eine viele hundert, ja vielleicht tausend Jahre über dauernden Mangel an Schrift überhaupt voraus. Nur wenn die Endsylben durch gar keine Schrift fixirt sind, können sie allmählich mit dem Stammworte wie eins werden. M. Müller[27] thut dar, dass die Hymnen des Ritsch Weda und andere alte indische Werke lange nur durch das Gedächtniss aufbewahrt und mündlich von den Brahminen überliefert wurden, wie diess Cäsar (de b. G. VI, 14) auch von den Druiden behauptet. Es kommen in diesen alten Sanskritwerken nämlich noch gar keine Ausdrücke vor für Schreiben, Papier, Buch, Tinte u. s. w., sondern diese erst in späteren Werken, wie dem Hitopadesa, in Manus-Gesetzbuche, in den Dramen u. s. w. Schrieb man auch vor Alexanders Zeit, so sagt doch Megasthenes bei Strabo XV, 53, dass die Inder noch keine geschriebenen Gesetze hatten, obwohl nach Nearch beim Strabo XV, 1, 67 sie schon Briefe auf Baumwollenzeug schrieben. M. Müller meint daher, dass das indische Alphabet nicht viel über Alexander d. Grossen Zeit hinausgehe und Wassiljew[28], dass (?) noch mehrere Jahrh. nach Buddha's Erscheinung die Kunst des Schreibens in Indien unbekannt war. So konnten die Endlinge und Flexionen beim Mangel irgend einer Schrift leicht mit den Wurzeln verwachsen, während in China jeder Endling oder was dem etwa entsprach, mit

(27) A history of ancient sanskrit literature. Williams and Nargate 1859. 8. p. 497—525. Vgl. A. Weber Ueber den semit. Ursprung des indischen Alphabets. Zeitschrift d. d. morg. Ges. 1856 B. X p. 391 — 6.

(28) Der Buddhismus, seine Dogmen, Geschichte und Literatur. St. Petersb. 1860. 8. p. 29.

einem besondern Zeichen geschrieben, diese vom Worte getrennt erhielt und die ganze reiche Ausbildung der Schriftsprache die der Tonsprache zurückhalten musste. Was vom Ind., gilt natürlich auch vom Griech., Lat. und Deutschen. Diess bestätigt auch unsere Volkssprache, wo der Bauer ohne alle Schrift hammer für: haben wir, sümmer für: sind wir bildet, während unser spät gebildetes und niedergeschriebenes Tisch-Tuch, Bett-Zeug nicht verschmilzt. Aehnlich in engl. Dialecten, wie in Dorsetshire: i midden für: i may not; i cooden für: i could not. Der beste Beweis ist, dass nach J. Summers[29] auch in China im Schang-hai Dialecte, der nie geschrieben wurde, sich solche Agglutinativformen bildeten, so heisst da: *wo* sprechen, davon kommt: *wo-da*; das Wort im Nom., *wo-da-ka* im Gen., *pela wo-da* im Dat. und *tang wo-da* im Abl. Hier sehen wir offenbar einen Uebergang von der einsylbigen Sprache zur vielsylbigen.

Was nun die *Würdigung der chin. Sprache* betrifft, so kann ein bloss griech.-lat. gebildeter Philologe seine Verwunderung über die Armseligkeit der Sprache natürlich nicht genugsam ausdrücken. Männer, wie W. von Humboldt aber, welche eine allgemeinere Sprachbildung haben, urtheilen anders. Er sagt Lettr. p. 89: wenn die Chinesen ursprünglich nur eine kleine Colonie vielleicht von 100 Familien waren, wenn sie Jahrhunderte über ohne Veränderung ihrer Sitten, Gebräuche und ihrer Sprache blieben, wenn ihre Schrift bis zu den Uranfängen der Monarchie hinaufreicht, so erklärt diess die beschränkte Zahl ihrer Wörter, aber noch nicht den philosophischen Eindruck und den meditativen Geist, der sich offenbar in der ganzen Structur dieser ausserordentlichen Sprache zeigt. Wenn sie der Vortheile fast aller andern Sprachen entbehrt, so zeigt sie Vollkommenheiten, die ihr allein gehören. Der Vortheil beruht nicht in neuen Ausdrucksformen, mit welchen sie die Sprache bereichert hat, sondern in dem verständigen und kühnen Gebrauche, den sie von

(29) The Gospel of St. John in the Chin. Lang. according to the Dialect of Shanghai, 1853 und dann M. Müller bei Bunsen Outlines I. p. 284.

den Hilfsmitteln, die sie besass, machte, da der grösste Theil der chin. Grammatik subintelligirt werden muss. In allen Sprachen, sagt Humboldt (Lettre p. 42), ist nur ein Theil der Grammatik ausgedrückt, ein anderer wird selbstverstanden. Im Chin. ist jener ausserordentlich klein gegen diesen. In allen Sprachen muss der Sinn des Contextes der Grammatik zu Hilfe kommen. In der chin. Sprache bildet er die Basis des Verständnisses. Versteht man die Bedeutung der Wörter, so sind die Phrasen nicht mehr doppelsinnig. Sie sind immer sehr kurz und wenig verwickelt. Es gibt nach Rémusat's Rech. sur les langues Tatares eine Unzahl Phrasen, die durch den Gebrauch in ihrer Bedeutung so bestimmt sind, dass man sie gar nicht anders versteht. Die grammatische Geltung ersieht man erst aus der Zusammensetzung der Phrase (H. p. 47). Humboldt spricht sich darüber noch deutlicher aus in seiner Schrift über die Kawi Sprache I, CCCXXXIX flg : „Diese Ansicht, als ob die chin. Sprache unter allen die unvollkommenste sei, verschwindet vor der genauern Betrachtung. Sie besitzt im Gegentheil einen hohen Grad der Trefflichkeit und übt eine, wenn gleich einseitige, doch mächtige Einwirkung auf das geistige Vermögen aus. Man könnte zwar den Grund hievon in ihrer frühen, wissenschaftlichen Bearbeitung und reichen Literatur suchen. Offenbar hat aber vielmehr die Sprache selbst als Aufforderung von Hilfsmitteln zu diesem Fortschreiten der Bildung wesentlich mitgewirkt. Zuerst kann (vgl. H. Lettre p. 48 flg. und 57 flg) ihr die grosse Consequenz ihres Baues nicht bestritten werden. Alle andern flexionslosen Sprachen bleiben ohne ihr Ziel zu erreichen, auf dem Wege dahin stehen; die chin. führt, indem sie gänzlich diesen Weg verlässt, ihren Grundsatz bis zum Ende durch. Dann trieb gerade die Natur der in ihr zum Verständnisse alles Formalen angewandten Mittel ohne Unterstützung bedeutsamer Laute darauf hin, die verschiedenen formalen Verhältnisse strenger zu beachten und systematisch zu ordnen. Endlich wird der Unterschied zwischen materieller Bedeutung und formeller Beziehung dem Geiste dadurch um so mehr klar, als die Sprache,

wie sie das Ohr vernimmt, bloss die materiell bedeutsamen Laute enthält, der Ausdruck der formellen Beziehungen aber an den Lauten nur wieder als Verhältniss, Entstellung und Unterordnung hängt. Durch diese fast durchgängig lautlose Bezeichnung der formellen Beziehungen unterscheidet sich die chin. Sprache, so weit die allgemeine Uebereinkunft aller Sprachen in einer innern Form Verschiedenheit zulässt, von allen andern bekannten. — Ihr charakteristischer Vorzug liegt in ihrem von andern Sprachen abweichenden Systeme, obwohl sie durch dasselbe auch manigfaltiger Vorzüge entbehrt und allerdings als Werkzeug des Geistes und Sprache dem Sanskrit. und den semit. Sprachen nachsteht. Der Mangel einer Lautbezeichnung der formalen Beziehungen darf aber nicht in ihr allein genommen werden, man muss zugleich und sogar hauptsächlich die Rückwirkung in's Auge fassen, welche dieser Mangel nothwendig auf den Geist ausübt, indem er ihn zwingt, diese Beziehungen auf feinere Weise mit den Worten zu verbinden und doch nicht eigentlich in sie zu legen, sondern wahrhaft in ihnen zu entdecken. Wie paradox es daher klingt, so halte ich es dennoch für ausgemacht, dass im Chin. gerade die scheinbare Abwesenheit aller Grammatik die Schärfe des Sinnes, den formalen Zusammenhang der Rede zu erkennen, im Geiste der Nation erhöht, da im Gegentheil die Sprachen mit versuchter, aber nicht gelungener Bezeichnung der grammatischen Verhältnisse den Geist vielmehr einschläfern und den grammatischen Sinn durch Vermischung des materiell und formal bedeutsamen eher verdunkeln.“ Jedenfalls haben die Chinesen aus der Noth eine Tugend gemacht. Den Vortheil, welchen die Flexionssprachen gewähren, verkennt natürlich Humboldt nicht. Er sagt (Lettre p. 61) sie gewähren das Mittel die Phrasen nach dem Bedürfnisse des Gedankens auszudehnen, zu verschlingen und bis auf die kleinsten Nüancen auszudrücken. Trotz des Vortheils der Kürze und Energie scheint ihm (p. 65) das Chin. als Organ des Gedankens den Flexionssprachen doch weit nachzustehen. Sie kann deren Vortheile nie theilhaftig werden, während diese bis

auf einen gewissen Grad den Laconismus und die Kühnheit des chin. Ausdrucks erstreben können. Rémusat p. 102 bemerkt aber dagegen, da es fest stehe, dass die Chinesen sich unter einander verständen und nicht nur im Allgemeinen hinsichts der gewöhnlichen Gegenstände im Leben, sondern auch die delicatesten Nüancen und die subtilsten Modificationen des Gedankens auszudrücken vermöchten, so folge die Vollkommenheit ihres Sprachwerkzeuges doch wohl aus dem Gebrauche, den sie davon machten. Ihre rapiden und expeditiven Proceduren gingen nur darauf hinaus, in dem Geiste des Hörers oder Lesenden die vollständige Idee des Redenden oder Schreibenden mit den nöthigen Bestimmungen von Zeit, Ort und Person zu erwecken und nichts weiter. Wir setzen nur das eine noch hinzu: der Mangel an grammatischen Formen mag das Verständniss mitunter erschweren, der Fülle, Abrundung, Schönheit und freien Beweglichkeit der Sprache vielfach Eintrag thun; aber wie viele Zeit gewinnt der Chinese, die wir mit der so verwickelten Grammatik viele Jahre hindurch verlieren. Dass ein überflüssiger Reichthum in alter Zeit entwickelt worden und des Guten zu viel gethan ist, ergibt sich schon daraus, dass die neuern indischen, romanischen und germanischen Sprachen, zumal die englische, diesen Ballast von grammatischen Formen grösstentheils über Bord geworfen haben. Ueber den Platz, den das Chin. unter den Sprachen einnimmt vgl. auch Steinthal: Die Classification der Sprachen Berlin 1850 S. 83 und 88 und dessen Entwicklung der Schrift Berlin 1852 S. 10 und 23.

Herr Haneberg hielt einen Vortrag

„über das Alter der sogenannten Theologia Aristotelis nach dem Ichwân uç Çafâ."

Diese Abhandlung wird später nach ihrer Vervollständigung in den Druck gelegt werden.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 12. December 1861.

Herr Seidel berichtete

„über die Höhenverhältnisse Indiens und Hochasiens. Mit Benützung von früheren Daten und nach den Messungen von Hermann, Adolph und Robert von Schlagintweit, zusammengestellt von Robert von Schlagintweit."

Der Entwurf einer allgemeinen Darstellung der hypsometrischen Verhältnisse Indiens und Hochasiens bot uns zwar durch die geographische Gestaltung dieses Theiles der Erde mehr als gewöhnliches Interesse, aber auch nicht selten unerwartete Schwierigkeiten. Möge die Ausdehnung dieses Gebietes und seine so seltenen Höhenunterschiede in jenen Fällen als die Ansprüche mildernd in Betrachtung gezogen werden, wo verhältnissmässig nur wenig Material als Basis dienen konnte[1].

Die Gesammtzahl des Materials, welches wir benützen konnten, besteht aus 3,495 Punkten, von denen 1,615 in Indien, 1,880 in Hochasien liegen; von uns selbst sind 471 in Indien, 804 in Hochasien gemessen. Die geographischen Grenzen sind 6° und 39° nördlicher Breite, und 70° und 97° östlicher

(1) Bemerkung über die Transcription indischer Namen: Die Vocale und Diphthongen lauten wie im Deutschen. ˘ über a und e (ă und ĕ) bedeuten ein unvollständig gebildetes a und e, wie das englische u in but und e vor r in herd. — Consonanten wie im Deutschen mit folgenden Modificationen: ch = tsch im Deutschen, = ch im Englischen; j = dsch im Deutschen, = j im Englischen; sh = sch; v = w in Wald. ´ bezeichnet die Sylbe, welche den Ton hat. ã und õ lauten nasal wie in an und on im Französischen.

Länge von Greenwich. Unter den uns vorliegenden Materialien sind besonders die Messungen zu nennen, die wir in den Karten und Archiven des indischen Generalstabes (Great Trigonometrical Survey of India) fanden, sowie zahlreiche Messungen früherer Reisenden[2].

Alle Höhenangaben sind in englischen Fussen. Um die allgemeine Betrachtung und Vergleichung des Materiales zu erleichtern, werden wir drei Haupt-Gruppen bilden, innerhalb welcher jede der geographischen Regionen, nämlich Indien, der Himálaya, West-Tíbet, und Theile des Karakorúm und Kuenlúen getrennt behandelt wird.

Die Gruppen sind:

A. Modificationen des Aufenthaltes der Menschen: 1. Städte, Dörfer und Weideplätze der Hirten. 2. Grösste von Menschen besuchte Höhen und Einfluss der Höhe.

B. Geographische Gestaltung: 1. Plateaux und Seen. 2. Pässe. 3. Gipfel.

C. Physikalische Phänomene: 1. Schneefall, Schneegrenze und Gletscher. 2. Pflanzen- und Thiergrenzen.

Wir haben auch eine Anzahl analoger Daten aus den Andes und den Alpen beigefügt, geben aber solche Daten nur dann, wenn sie uns wichtig zu einer direkten Vergleichung erscheinen. Für Amerika haben wir die Angaben aus Humboldt's Schriften entnommen; in den Alpen hatten Hermann und Adolph bereits früher Beobachtungen dieser Art angestellt[3].

---

(2) In unseren „Results of a scientific mission", Vol. II, Hypsometry, ist bei jeder Höhenzahl die betreffende Autorität, ebenso wie die Breite und Länge angegeben; hier wurde des Raumes wegen nur die Höhe allein angeführt. Unser zweiter Band enthält auch das Detail der benützten Instrumente und die angewandte Methode der Berechnung.

(3) Untersuchungen über die physikal. Geographie der Alpen. Vol. I, 1850; Vol. II, 1854.

A. Modificationen des Aufenthaltes der Menschen.

1. Städte, Dörfer und Weideplätze der Hirten.

Indien ist sowohl in seinen Ebenen, als auch in seinen gebirgigen Distrikten dicht bevölkert. Die grösste Zahl hoher Städte und Dörfer enthält Maissúr, wo sie in Höhen von 2,000 und 3,000 Fuss häufig sind; (Bangalúr 2,949 Fuss, Seringapatám 2,558 Fuss); dann folgt das Dékhan (Satára 2,252 Fuss, Aurangabád 1,855 Fuss). In Málva, Berár und Bahár ist keiner der wichtigeren Orte über 2,400 Fuss gelegen (Seúni 2,133 Fuss, Ságar 1,880 Fuss). Die Städte des Pănjáb sind noch niedrigerer (Raulpíndi 1,737 Fuss, Pesháur 1,280 Fuss).

Selbst die grössten Erhebungen in den Gebirgssystemen Indiens und Ceylon's sind nicht bedeutend genug, um in diesen tropischen Gegenden Bewohnbarkeit wegen Abnahme der Temperatur auszuschliessen. Im Gegentheil, seit den ältesten Zeiten waren Berggipfel und hohe Plateaux mit Tempeln und religiösen Denkmälern geziert und von einer grossen Anzahl von Pilgern und Fakirs besucht (Adam's Pík in Ceylon, 7,385 Fuss, Parisnáth in Bahár, 4,469 Fuss, Amarkántak in Málva, 3,590 Fuss). Sogar der höchste Punkt Indiens, der Dodabétta in den Nílgiris, (8,640 Fuss), ist beständig von einigen Eingebornen bewohnt, welche mit Aufzeichnung meteorologischer Daten beauftragt sind.

Für Europäer erwies sich die Abnahme der Temperatur mit der Höhe als eine der wesentlichsten Bedingungen zu Niederlassungen und zur Errichtung von Gesundheitsstationen. In dem tropischen Indien sind die höchsten Sanitaria: Utakamánd in den Nílgiris, 7,490 Fuss und Nurélia in Ceylon, 6,218 Fuss.

Der **Himálaya** erhebt sich so steil über die Ebenen, und diese selbst sind (besonders in den westlichen Theilen) bereits so hoch, dass Orte unter 1,000 Fuss selbst in den niedersten Thalsohlen selten sind. Die starke Neigung der Abhänge gegen die Flüsse (eine Folge der Erosion der Flüsse) und, am Rande des Gebirges, das Vorhandensein der „Tarái", einer w

digen Sumpf- und Fieberregion, hat zur Folge, dass die tiefsten Theile keineswegs die bevölkertsten sind. Die grosse Steilheit macht Culturen unmöglich, und die Tarái ist für Stämme des inneren Himálaya so unbewohnbar, wie für Europäer. Daher ist zwischen 2,000 und 3,000 Fuss die Zahl der bewohnten Dörfer gering; die Bevölkerung ist am dichtesten zwischen 5,000 und 8,000 Fuss; bei 10,000 Fuss und noch höher, nehmen hier die Dörfer sehr rasch ab. Auch die äusserste, obere Grenze der Wohnungen erscheint häufig in einer Form, die es nicht möglich macht, sie in unmittelbare Verbindung mit dem Klima zu bringen; denn in einigen Provinzen des Himálaya, besonders in Kămáon und Gărhvál, werden im Winter viele Dörfer verlassen, die bei der festen Bauart der Häuser, ungeachtet ihrer Höhe, das ganze Jahr hindurch bewohnt bleiben könnten. Die Einwohner ziehen es aber vor, in die niedrigeren Dörfer hinabzugehen, um dort bei etwas geringerer Kälte den Winter zuzubringen. Auch in den Alpen Europas haben wir Beispiele ähnlicher Art; Findelen (7,192 Fuss), Breuil (6,594 Fuss) und andere, selbst niedriger gelegene Orte in den französischen Theilen der Alpen sind regelmässige Sommerdörfer.

Hütten für Hirten (Sennhütten, Chalêts) sind im Himálaya so wenig im Gebrauche, wie Zelte in den Alpen. Im allgemeinen befinden sich die „Käriks", die Weideplätze für Schafe und Rindvieh, in der Nähe der Dörfer.

Die im Himálaya errichteten Gesundheitsstationen für Europäer, Símla (7,156 Fuss), Darjíling (6,905 Fuss), Măssúri (6,849 Fuss), befinden sich bis jetzt noch alle im äusseren Theile, kaum 40 engl. Meilen vom Fusse des Gebirges entfernt.

Tíbet hat eine so bedeutende allgemeine Erhebung, dass sich nur in seinen westlichen Theilen, in Bálti, Dörfer unter 6,000 Fuss befinden. Es ist im allgemeinen dünn bevölkert, am besten zwischen 9,000 und 11,000 Fuss. Aber wir finden in Tíbet die höchst gelegenen, das ganze Jahr hindurch bewohnten Orte; in keiner anderen Region der Erde treffen wir

sie in so bedeutenden Höhen. Gewöhnlich sind es buddhistische Klöster, und unter diesen ist wohl Hánle (15,117 Fuss), von 20 Lamas bewohnt, das höchste. Fast in derselben Höhe werden wohl einige andere Klöster liegen, die an den Ufern der Seen Mansaráur und Rákus Tal in Gnári Khórsum erbaut sind. Es ist eigenthümlich, dass auch in Europa der höchste permanent bewohnte Ort ein Kloster ist, das St. Bernhard Hospiz (8,114 Fuss).

Aehnlich wie der Himálaya, hat auch Tíbet seine Sommerdörfer. Das wichtigste ist Gártok (15,090 Fuss), in welchem jährlich im August ein Markt abgehalten wird, von mehreren tausend Menschen besucht, die von allen Theilen des Himálaya und Central-Asiens hier zusammen kommen. Einige der anderen tibetanischen Sommerdörfer, wie Nórbu (15,946 Fuss) und Púga (15,264 Fuss), befinden sich in der Nähe von Salz- und Borax-Lagern, und dienen auch zuweilen Hirten zum Aufenthalte.

Die ausgedehnte Schafzucht Tíbets, und die Güte der Wolle ist seit langer Zeit in Asien, selbst in Europa bekannt; sie beschäftigt eine grosse Anzahl seiner Bewohner. Im Sommer werden die Heerden auf Weideplätze getrieben, von denen einige so hoch liegen (15,000 bis 16,349 Fuss), dass man sie als die grössten Höhen betrachten kann, in welchen Hirten monatelang (Juni bis September) verbleiben.

Im **Kuenlúen** ist der Fuss der südlichen (tibetanischen) Seite noch so hoch, dass sich hier weder Dörfer noch Weideplätze befinden. Für den Nordabhang nehmen wir als Grenze der ständig bewohnten Dörfer 9,400 Fuss an. (Búshia 9,310 Fuss) Sommerdörfer reichen bis 10,200 Fuss; Weideplätze bis 13,000 Fuss.

Auch in den **Andes** befinden sich grosse und wichtige Orte in bedeutenden Höhen, gewöhnlich auf Plateaux (Cerro de Pasco 14,098 Fuss), Potosi 13,665 Fuss). Für die **Alpen** haben wir bereits einige der Sommerdörfer genannt; das Averser Thal

in Graubündten hat die höchsten ständig bewohnten Dörfer (Juf 7,172 Fuss, Cresta etwas über 6,715 Fuss)[4]. Die Weideplätze in den Alpen, die fast stets mit einigen Hütten umgeben sind, reichen über 8,000 Fuss hinan; die höchsten sind die Fluhalpe am Findelen Gletscher (8,468 Fuss), und die Torrenthütte (8,412 Fuss).

Zusammenstellung der höchsten Städte, Dörfer, Weideplätze etc.

I. Indien.

a) Städte und Dörfer.

1. Maissúr.	Fuss	2. Dékhan.	Fuss	3. Málva, Berár und Rajpútana.	Fuss
Chóta Bálapur	3,016	Belgáüm	2,500	Ramgárh	2,438
Bangalúr	2,949	Sássur	2,491	Seúni	2,133
Mulvágel	2,819	Satára	2,252	Údepur	2,064
Hoskóta	2,804	Bídar	2,250	Indúr	1,998

4. Pănjáb.

Bahádur Khél	1,825	Kohát	1,745	Raulpindi	1,737

b) Gesundheitsstationen.

Utakamánd	7,490	Mahabaléshvar	4,500	Nurélia in Ceylon	6,218
Kunnúr	5,960	Chérra Púnji	4,125		

II. Himálaya.

a) Höchste, ständig bewohnte Dörfer.

1. Bhután, Sikkim und Nepál.		2. Kămaon u. Gărhwál.		3. Simla und Kúlu.	
Yángma Guóla	9,279	Ussílla	8,940	Bambhóra Gărh	9,844
Lámteng	8,883	Tsóbta	8,842	Jánglik	9,257
Bumdangtáng	8,668	Múkba	8,600	Jătvar	8,177
Láchung	8,630	Káthi	7,410	Kōt	7,678

(4) Die Strassen, welche über die verschiedenen Pässe führen, haben es nöthig gemacht, in der Nähe des Ueberganges einzelne Häuser zu errichten, welche das ganze Jahr hindurch bewohnt bleiben. Das höchste ist gegenwärtig das Hospiz auf dem St. Bernhard (8,114 Fuss); auch Santa Maria (8,146 Fuss) war ständig bewohnt, so lange die Strasse über den Stelvio regelmässig benützt wurde.

4. Lahôl und Kânaur.	Fuss	5. Kishtvár und Kashmir.	Fuss		Fuss
Dárche	11,746	Súkne	9,122	Kúllan	7,178
Rárik	11,685	Bara Bánghal	8,535	Shápion	6,672
Kúnu	11,683	Pashmín	8,351	Chérevan	6,002
Hángo	11,468	Dáver	7,718	Islamabád	5,869

b) Sommerdörfer in Kămaon und Gărhvál.

Man findet sie nicht im Himálaya westlich von Gărhvál.

Kidarnath	11,794	Gōḥ	11,561	Nélong	11,350
Niti	11,464	Loā	11,540	Milum	11,265

c) Gesundheitsstationen.

Chini	9,096	Mărri	6,963	Măssúri	6,849
Simla	7,156	Darjíling	6,905	Nainitál	6,520

III. West-Tibet.

a) Höchste, ständig bewohnte Orte.

Hánle	15,117	Panamik	14.146	Múglab	13,847
Chúshul	14,406	Púling	13,953	Kibar	13,607

b) Sommerdörfer.

Nórbu	15,946	Kórzog	15,349	Gártok	15,090
Chábrang	15,588	Púga	15,264		

c) Weideplätze.

Lársa	16,349	Kiángchu	15,781	Ámlung	15,300
Zinchin	16,222	Rúkchin	15,064	Júgta	15,058

IV. Kuenlúen.

a) Höchste ständig bewohnte Orte reichen bis 9,400 Fuss; b) Sommerdörfer bis 10,200 Fuss; c) Weideplätze bis 13,000 Fuss.

V. Andes.

Ständig bewohnte Orte.

Cerro de Pasco	14,098	Turche	10,641	Zacatecas	8,051
Potosi	13,665	Cebolullullo	8,890	Mexico	7,469
Cuzco	11,380				

VI. Alpen.

a) Ständig bewohnte Orte.

St. Bernhard	8,114	Juf	7,172	Cresta über	6,715

b) Sommerdörfer.

Findelen	7,192	Breuil	6,594

c) Weideplätze.

Fluhalpe	8,468	Torrenthütte	8,412

2. Grösste von Menschen besuchte Höhen und Einfluss der Höhe.

Bei Betrachtung der Hirtenplätze in Tibet haben wir gezeigt, dass Orte bis zu 16,500 Fuss für einige Monate bewohnt werden; aber für kürzere Perioden, selbst für 10 bis 12 Tage, kann diese Höhe bedeutend überschritten werden, zwar nicht, ohne mehrfaches Unwohlsein zur Folge zu haben, aber doch ohne anhaltenden Einfluss auf die Gesundheit. Als wir die Ibi Gâmin Gletscher Gruppe untersuchten, lagerten und schliefen wir in Begleitung von acht Leuten vom 13. bis 23. August 1855 in ungewöhnlich grossen Höhen. Während dieser zehn Tage war unser niedrigstes Lager bei 16,642 Fuss, unser höchstes bei 19,326 Fuss (diess war die grösste Höhe, in welcher wir eine Nacht zubrachten); zwei waren über 18,300 Fuss, und die übrigen zwischen 17,000 und 18,000 Fuss. Ueberdiess waren wir bedeutenden körperlichen Anstrengungen während dieser zehn Tage ausgesetzt; einmal passirten wir einen Pass von 20,459 Fuss, und drei Tage früher erstiegen wir am Ibi Gâmin Gipfel 22,259 Fuss. Diess ist, so viel wir wissen, die grösste, bis jetzt an Bergen erreichte Höhe, aber — wir versäumen nicht darauf aufmerksam zu machen — niedriger als jene, welche man in Luftballons erreichte[5]. An den Ausläufern des Sássar Gipfels kamen wir am 3. August 1856 bis zu 20,120 Fuss; Dr. James G. Gerard hat bereits im Jahre 1821 (?) (31. August) in der Nähe des Porgyál oder Tazhigáng einen Punkt von 20,400 Fuss Höhe bestiegen. Die Offiziere der trigonometrischen Vermessung Indiens haben innerhalb der letzten zwei Jahre einen 19,979 Fuss hohen Punkt zweimal

(5) In Ballons ist man bereits etwas über 23,000 Fuss hoch gestiegen. Gay Lussac kam am 16. Sept. 1804 23,020 Fuss hoch; ihm folgten später Bixio und Barral, und innerhalb der letzten acht Jahre mehrere Luftschifffahrten in England, bei denen unter Leitung eines Comités der Royal Society eine Reihe wissenschaftlicher Beobachtungen gemacht wurde.

bestiegen, und einmal einen anderen von 19,938 Fuss. Ein trigonometrisches Signal wurde sogar 21,480 Fuss über der Meeresfläche errichtet.

In den Andes erreichte Humboldt am 23. Juni 1802 am Chimborazo die Höhe von 19,286 Fuss, bis dahin die bei weitem grösste erstiegene Höhe; später, am 16. December 1831, kam Boussingault, ebenfalls am Chimborazo, bis zu 19,695 Fuss.

Bei allen diesen hohen Bergbesteigungen zeigte sich aufs entschiedenste der Einfluss der Höhe, zunächst in der Abnahme der Temperatur und des Luftdruckes. Die Kälte in grossen Höhen des Himálaya ist zwar nicht viel bedeutender, als in den höchsten Theilen der Alpen; aber die Abnahme des Luftdruckes ist in direktem Verhältniss zu der erstiegenen Höhe. Auch anderen Modificationen der Atmosphäre begegnen wir, in Beziehung auf absolute Feuchtigkeit, chemische Zusammensetzung der Luft, Electricität; aber ihre Veränderungen sind so gering, dass sie nur durch Beobachtung mit Instrumenten wahrnehmbar sind, und sich nicht direct dem Menschen fühlbar machen.

Obwohl die äusserste Grenze der Luftschicht aus optischen Verhältnissen annähernd zu 70 bis 80 engl. Meilen angenommen wird, so muss der Luftdruck doch bereits bei 10 oder 13 Meilen Entfernung von der Oberfläche äusserst gering sein. Schon bei 22,200 Fuss, wo das Barometer 13.364 engl. Zolle zeigte, hatten wir drei Fünftel des Gewichts der Atmosphäre unter uns. In einer Höhe von etwa 18,600 Fuss hat man die Hälfte des Luftdrucks.

Die Grenze, in welcher die Verdünnung der Luft dem Menschen unmöglich macht zu leben, wird man immer nur annähernd bestimmen können, da sie abhängt von seiner individuellen Constitution, und von dem Einflusse, den ein längerer Aufenthalt in grossen Höhen auf ihn übte. Auch der Grad der Bewegung der Atmosphäre (die Intensität des Windes) ist von grosser Wichtigkeit. Wir hatten oft Gelegenheit uns zu überzeugen, wie sehr, bis zu einem gewissen Grade, allmähliches

Gewöhnen mildernd einwirkt. Anfangs litten wir ziemlich viel beim Uebergang über Pässe von 17,500 bis 18,000 Fuss; später, nachdem wir einige Tage in grossen Höhen zugebracht hatten, empfanden wir selbst bei 19,000 Fuss nur geringe, rasch vorübergehende Beschwerden, obwohl es wahrscheinlich ist, dass ein längerer Aufenthalt in solchen Erhebungen von bleibenden nachtheiligen Folgen für die Gesundheit gewesen wäre.

Der Einfluss der Höhe ist verschieden bei verschiedenen Menschen; Gesundheit und Rüstigkeit vermindert im allgemeinen seine Wirkung. Die verschiedenen Racen scheinen ihm fast gleichmässig ausgesetzt zu sein; die Tibetaner, die doch gewohnt sind, in beträchtlichen Höhen zu leben, klagten eben so wie wir, wie die Turkistánis und die Indier. Erst bei 16,500 Fuss fängt der verminderte Luftdruck an, bemerkbar zu werden, also in einer Höhe, die mit jener der höchsten Weideplätze fast zusammenfällt. Von Hausthieren scheinen besonders Pferde und Kameele von der Verdünnung der Luft zu leiden; wir konnten aber diess erst in Höhen über 17,500 Fuss beobachten.

Die Beschwerden, welche die Höhe bedingt, sind: Kopfweh, Schwierigkeit zu athmen, Reizung der Lungen, zuweilen selbst Blutspucken, Appetitlosigkeit, und allgemeine Abgespanntheit und Apathie. Ueberraschend ist, dass diese unangenehmen Symptome fast augenblicklich verschwinden, sobald man wieder in tiefere Regionen herabsteigt.

Kälte steigert den Grad der oben angeführten Leiden nicht wesentlich, aber Wind ganz entschieden. Da wir diese Eigenthümlichkeit von anderen Reisenden nie erwähnt fanden, so waren wir darauf, sobald wir sie bemerkten, besonders aufmerksam. Wiederholt ereignete es sich, besonders in den hohen Plateauregionen des Karakorúm, dass unsere Begleiter sowohl, als wir selbst, Nachts gleichzeitig erwachten, auch wenn wir in Zelten schliefen, also in einer wenigstens theilweise geschützten Lage. Die einzige Ursache war, dass ein Wind, bisweilen nicht einmal heftig, sich erhoben hatte. Wenn wir Beobachtungen machten, hatten wir zuweilen während 36 Stunden keine körperlich

sehr ermüdenden Arbeiten, unsere Leute noch weniger; wir alle befanden uns in bester Stimmung; aber auch an solchen Tagen kam es vor, dass uns des Abends eine lebhafte Brise alle unwohl machte. Selbst die Hauptmahlzeit des Abends wurde dann nicht genossen, sogar das Kochen derselben aufgegeben. Am nächsten Morgen, bei Windstille, war der Appetit um so lebhafter. Ueberhaupt fühlten wir uns alle im allgemeinen am Morgen wohler, als am Abend, was ebenfalls mit dem Zustand der Atmosphäre in Zusammenhange zu stehen scheint, da wir vor 9 Uhr Morgens selten Wind beobachteten.

Körperliche Anstrengung vermehrt den Einfluss des verdünnten Luftdrucks in einer Weise, die überraschend ist. Bei dem Uebergange über hohe Pässe oder bei Bergbesteigungen kam es oft so weit, das selbst das Sprechen beschwerlich wurde und fühlbar ermüdete. Fast gleichzeitig mit der allgemeinen Muskelschwäche tritt jene Apathie ein, die sich rasch bis zu völliger Gleichgültigkeit gegen Gefahr oder die Möglichkeit sie zu vermeiden steigert. Wiederholt sanken unsere Begleiter — die uns eigentlich als Führer hätten dienen sollen — auf den tiefen Schnee und erklärten hier sterben zu wollen; nur mit Anwendung von Gewalt gelang es uns, obwohl wir uns nicht minder niedergeschlagen gestimmt fühlten, sie zum Aufstehen und Weitergehen zu bewegen.

B. Geographische Gestaltung.

1. Plateaux und Seen.

Plateaux sind so verschieden in ihren Formen, theils von tiefen und breiten Thälern durchschnitten, theils von Gebirgsausläufern durchzogen, dass unter gewissen Verhältnissen die Anwendung des Namens fast willkürlich wird; wir sind der Ansicht, sie möglichst zu beschränken. Frühere Reisende haben häufig Gebirgsregionen, unabhängig von ihrer Gestalt, wenn sie eine allgemeine bedeutende Höhe erreichten, Plateaux genannt. Auch die Bewohner des Himálaya sind geneigt, diess für Tíbet zu thun.

Gut begrenzte Plateaux, aber niedrig im Vergleich zu jenen

der Andes oder Turkistán's, befinden sich in Indien im Dékhan, in Maissúr und in Málva (Mahabaléshvar 4,500 Fuss, Amarkántak 3,590 Fuss, Kondikónda 3,070 Fuss).

Im Himálaya hat man noch keine Plateaux gefunden; auch ist kaum anzunehmen, dass es welche gibt, wenn man bedenkt, wie sehr er in allen Richtungen von hohen Kämmen durchzogen und von engen Thälern durchschnitten ist.

Tíbet hielt man lange Zeit für ein Land, welches nur aus Plateaux bestünde, obwohl bereits Humboldt wiederholt versuchte, diese irrige, aus älteren Berichten stammende Ansicht zu widerlegen. Es gibt zwar einige wenige Plateaux in Tíbet, aber von einer viel geringeren Ausdehnung, als man früher glaubte. Tíbet im allgemeinen ist ein dem Himálaya parallel laufendes, grosses Längenthal. Seinen östlichen Theil durchzieht der Dihóng, ein Zufluss des Brahmapútra; seinen westlichen Theil der Indus und Sátlej. Die grosse tibetanische Wasserscheide besteht aus einer Anschwellung des Bodens in den Umgebungen des Mansaráur Sees, und hat eine mittlere Höhe von 15,400 Fuss. Diese grosse Höhe, so ungewöhnlich bei einem Thale in anderen Theilen der Erde, war die wesentlichste Ursache, dass Tíbet so lange für ein Plateau gehalten wurde.

Im Karakorúm und im Kuenlúen, besonders in ihren westlichen Theilen, befinden sich viele Plateaux und zwar von ausserordentlicher Höhe (Dápsang 17,500 Fuss; Búllu 16,883 Fuss, Aksáe Chin 16,620 Fuss, Voháb 16,419 Fuss). In Bálti ist das Plateau von Deosái (14,200 Fuss) zu nennen.

Die Andes haben, wenn auch nicht die absolut höchsten, doch die ausgedehntesten Plateaux der Erde, deren genaue Kenntniss wir zunächst Humboldt verdanken. Die mittlere Höhe dieser Plateaux ist im allgemeinen jene der bereits genannten höchsten Städte der Andes. Auch der See Titicaca, 12,843 Fuss, liegt auf einem Plateau.

Im Gebiete der Alpen finden wir nur Plateaux längs ihres Fusses. Die Schweizerhochebene hat eine mittlere Höhe von 1,460 Fuss, die schwäbisch-bayerische von 1,420 Fuss. In

diesen Plateaux liegen auch die meisten grösseren **Alpenseen.** Charakteristisch ist, dass dem Himálaya solche Hochebenen am Fusse fehlen. Sogar die Wasserscheide zwischen dem Indus und Ganges ist tiefer gelegen, und steht nicht in jenem Zusammenhang mit dem Himálaya, wie die Ebenen der Schweiz und Bayerns mit den Alpen.

Seen finden sich nur wenige in Indien, häufiger grosse „Jhils", besonders im Flussgebiete des Ganges und Brahmapútra. Sie sind seicht, mit sehr veränderlichem Umfange, ja zuweilen einige Monate nach der Regenzeit ausgetrocknet. Teiche sind sehr wichtig für die Bevölkerung; sie sind zahlreich in allen Theilen Indiens, besonders in Maissúr und Karnátik oft von überraschender, seeähnlicher Grösse.

Im Himálaya sind Seen sehr selten, die wichtigsten nur in niedrigen Höhen (Nainitál 6,520 Fuss in Kămáon, und in Kashmír der Vúlar- 5,126 Fuss und der Chinár-See). Gletscher-Seen entstehen, wenn ein Gletscher in Folge seiner Stellung den Ausfluss eines anderen aufstaut; diese sind etwas zahlreicher im Himálaya. Die höchsten sind der Deotál in Gărhvál (17,745 Fuss) und der Námtso in Lahöl (15,570 Fuss).

In Tíbet und Turkistán trifft man eine Reihe von Seen, die aber allmählich austrocknen, und deutlich erkennen lassen, dass sie früher weit grösser waren. Sie alle enthalten grössere Quantitäten von Salz, als Seen im allgemeinen, zuweilen so beträchtlich, dass sie mehr oder minder brackisch sind. Aber von einigen ist auch jetzt noch das Wasser trinkbar, so vom Hánle- und dem Oberen Tsomognalarí-See.

Seen in West-Tíbet und Turkistán.

	Fuss		Fuss		Fuss
Aksâc Chin[6]	16,620	Rákus Tal	15,250	Tso Gam	14,580
Tso Gyagár	15,693	Mansaráur	15,250	Tso Rul	14,400
Tso Kar oder Khâuri Talâu	15,684	Tsomoriri	15,130	Ob. Tsomognalari	14,050
Muré Tso	15,517	Nima Kar	15,100	Unterer „	14,010
Kiúk Kiöl	15,460	Hánle	14,600	Tso Mitbál	14,167

(6) Er ist nur periodisch mit Wasser gefüllt.

2. Pässe.

In Indien ist der höchste Pass der Sígur in den Nílgiris, (7,204 Fuss). Der Rangbódde Pass in Ceylon, über welchen eine sehr gute Strasse führt, ist nur unbedeutend niedriger (6,589 Fuss). Von den vielen Pässen, die in den West-Ghâts liegen, sind einige über 3,000 Fuss hoch (Bapdéo 3,499 Fuss; Katrúj 3,019 Fuss).

In Hochasien sind die Mittelwerthe für die Höhe der über die drei Hauptgebirgszüge führenden Pässe von besonderer Wichtigkeit, da sie annähernd in einem bestimmten Verhältniss zur mittleren Höhe der Gebirgszüge selbst stehen. Wir haben mit Absicht bei der Ableitung dieser Mittelwerthe jene Pässe unberücksichtigt gelassen, die sich in den zahlreichen, seitlichen Verzweigungen der Hauptketten befinden [7].

Die Werthe die wir für die mittlere Höhe der Pässe erhalten, sind:

A. Im Himálaya . . . . . 17,800 Fuss
(Von Sikkim bis Kishtvár mit Ausschluss von Bhután und Kashmír. Für die erste Region fehlen uns Daten, in Kashmír verliert der Himálaya das Vorherrschen einer speciellen, gut begrenzten Hauptkette.)

B. Im Karakorúm . . . . . 18,700 Fuss
(Von 76° bis 79 1/2° östl. Länge v. Greenwich.)

C. Im Kuenlúen . . . . . 17,000 Fuss
(Wir kennen nur die Höhe von zwei Pässen; die Theile in denen sie liegen, scheinen jedoch dem allgemeinen Charakter dieses Gebirgszuges ziemlich gut zu entsprechen.)

Die Zahlen zeigen, dass der Karakorúm bei weitem die grösste mittlere Passhöhe hat; doch liegt der höchste Pass,

(7) Wir hatten Gelegenheit, einen Pass über 20,000 Fuss Höhe zu übersteigen, einen über 19,000 Fuss, sechs zwischen 19,000 und 18,000 Fuss, neun zwischen 18,000 und 17,000 Fuss etc.

den wir kennen lernten, nicht im Karakorúm, sondern im Himálaya. Diess ist der Ibi Gámin Pass, (20,459 Fuss), der von Gnári Khórsum nach Gárhwál führt, und den wir am 22. August 1855 passirten. Er ist den Einwohnern von Mána und Bádrinath bekannt, die vor 36 Jahren den Versuch wagten, ihn mit beladenen Schafen zu besteigen, als der gewöhnliche Weg über den Mána Pass durch räuberische Horden unsicher war. Aber die Schwierigkeiten dieses Unternehmens waren so gross, und der Verlust an Thieren und Waaren so bedeutend, dass der Pass nie wieder als Handelsstrasse benützt wurde. Einige Daten, die wir hier zur Vergleichung anführen, mögen dazu dienen, seine grosse Erhebung anschaulich zu machen. Der zweithöchste Pass, der Mustágh in Bálti (19,019 Fuss) ist bereits 1,440 Fuss niedriger. Der Ibi Gámin Pass ist nur 1,800 Fuss niedriger, als die grösste von uns am Ibi Gámin Gipfel erstiegene Höhe. Er überragt Montblanc um 4,676 Fuss, den höchsten Pass der Andes um 4,870 Fuss, und den höchsten Pass der Alpen um 8,580 Fuss.

Der Ibi Gámin und der Mustágh Pass sind übrigens die beiden einzigen bis jetzt bekannten Pässe Hochasiens über 19,000 Fuss. Der dritthöchste ist Changchénmo (18,800 Fuss) im Karakorúm; aber über keinen dieser Pässe führt eine Handelsstrasse; sie sind zu hoch, und ihr Uebergang ist mit zu vielen Schwierigkeiten verbunden. Der höchste Pass, der des Handels wegen regelmässig mit Pferden und Schafen passirt wird, ist der Párang Pass (18,500 Fuss). Einige der wichtigsten und besuchtesten Pässe liegen über 18,000 Fuss Höhe, wie der Mána Ghāt (18,406 Fuss), der Karakorúm Pass (18,345 Fuss) und der Kióbrang Pass (18,313 Fuss).

In den Andes beträgt nach Berghaus die mittlere Passhöhe:

Für die westlichen Andes .	14,500 Fuss.
Für die östlichen Andes .	13,500 Fuss.

Die höchsten Pässe sind Alto de Toledo (15,590 Fuss), Lagunillas (15,590 Fuss) und Assuay (15,526 Fuss).

Für die mittlere Passhöhe in den Alpen haben wir

7,550 Fuss erhalten. Der höchste Alpenpass, der wenigstens früher als Handelsstrasse benützt wurde, ist der St. Théodule (11,001 Fuss). Für einzelne Reisende sind auch noch höhere Einschartungen passirbar, z. B. das neue Weissthor (12,136 Fuss), und das alte Weissthor (11,871 Fuss). Der Col du Geánt in der Montblanc Gruppe erreicht eine Höhe von 11,197 Fuss.

Pässe oder Ghāts in Indien.

1. Im Dékhan.				2. In Málva.	
	Fuss		Fuss		Fuss
Bapdéo	3,499	Pochàma	2,446	Péndera	3,498
Katrúj	3,019	Nána	2,429	Silva	1,928
Pār	2,698	Jām	2,328	Mándla	1,626
Nāgchérri	2,645	Málsej	2,062	Póppera	1,560
Návi	2,617	Tal	1,912	Gúmba	1,553
Sàlpi	2,478	Bhōr	1,798	Singrámpur	1,437

3. In Karnátik, den Nílgiris und Ceylon.					
Sigur	7,204	Rangbódde	6,589	Gāntvarpilli	2,373
Sispara	6,742	Kodúr	2,401	Kistnaghérri	2,150

Pässe in den Gebirgssystemen Hochasiens.

1. Im Himálaya.

	Fuss		Fuss		Fuss
Ibi Gāmin	20,459	Umàsi	18,123	Kiúngar	17,331
Dónkia	18,488	Lánkpia	17,750	Niti	16,814
Jánti	18,529	Màyang	17,700	Vallanchún	16,756
Párang	18,500	Lipu	17,670	Púling	16,726
Māna	18,406			Shinku La	16,684
Nélong	18,312	Úta Dhúra	17,627	Bára Lácha	16,186
Kióbrang	18,313	Birm Kánta	17,615		

2. Im Karakorúm.

Mustágh	19,019	Changchénmo	18,800	Karakorúm	18,345

3. Im Kuenlúen.

Élchi	17,379	Yarangkásh	16,620

3. Gipfel.

Indiens höchster Gipfel ist der Dodabétta (8,640 Fuss) in den Nílgiris. Die Berge in den centralen Theilen Ceylons sind nur wenig niedriger: Péduru tálla gálle (8,305 Fuss), der Samanála oder Adam's Pik (7,385 Fuss).

In den Gebirgen Central-Indiens (Vindhya und Araválli) sind die höchsten Erhebungen nur 5,400 Fuss. Der Kalsubái, der höchste Berg im Dékhan, ist 5,410 Fuss.

Hochasien. Noch im Anfang dieses Jahrhunderts glaubte man, dass die Andes die grössten Erhebungen enthielten und Chimborazo galt als der höchste Berg der Erde. Obwohl bereits 1816 die Messungen Webbs dargethan hatten, dass der Himálaya höher sei, so brauchte es dennoch lange, bis diess allgemein als richtig anerkannt wurde. Gegenwärtig kennen wir 45 Gipfel in Hochasien, welche den Aconcagua, (23,004 Fuss) den höchsten der Andes überragen.

Im Himálaya ist der Gaurisánkar oder Mount Everest der höchste, bis jetzt bekannte Gipfel (29,002); er ist 6,000 Fuss höher, als der höchste der Andes, und 13,220 Fuss höher als Montblanc.

Im Karakorúm wurden jüngst Gipfel entdeckt, fast ebenso hoch, wie die höchsten des Himálaya. Die drei höchsten Gipfel des Karakorúm sind: Dápsang (28,278 Fuss), Diámer (26,629 Fuss) und Masheribrúm (25,626 Fuss).

Im Kuenlúen kennen wir bis jetzt nur die Gipfel zwischen dem Élchi- und Yurungkásh Pass. Unsere Daten sind nicht zahlreich, auch fehlen uns solche von anderen Reisenden zur Vergleichung. Wir haben keinen Gipfel des Kuenlúen höher als 22,000 Fuss gefunden[8].

In den Andes sind vor nicht langer Zeit neue, wichtige Aenderungen in den Höhenbestimmungen vorgenommen worden.

---

(8) Unser zweiter Band enthält die Länge, Breite und Höhe von 432 Gipfeln Hochasiens, welche über 20,000 Fuss hoch sind.

Selbst jetzt noch sind die Gipfel nicht mit jener Genauigkeit gemessen, wie im Himálaya, und Humboldts oft ausgesprochener Wunsch, durch neue Vermessungen positive Daten zu erhalten, ist bis jetzt unerfüllt geblieben. Der höchste Gipfel der Andes ist Aconcagua (23,004 Fuss).

Für die Alpen geben wir zur Vergleichung eine Zusammenstellung der Gipfel über 14,000 Fuss.

Zusammenstellung der Haupt-Gipfel.

I. In Indien.

1. In den Nilgiris.	Fuss	2. In Ceylon.	Fuss	3. Central-Indien und Bahár.	Fuss
Dodabétta	8,640	Péduru tálla gálle	8.305	Parisnáth	4.469
Bevoibétta	8,488	Kirigalpótta	7,810		
Makúrti	8,402	Totapélla	7,720	Ábu	3,850
Daversolabétta	8,380	Samanála, oder		Rajmirgárh	3,753
Kúnda	8,353	Adam's Pik	7,385	Búlbul	3,354

4. Im Dékhan.

Kalsubái	5,410	Varáda	4,655	Pútta	4,569
Dhórup	4,745	Tórna	4,619	Ikhára	4,482

II. Im Himálaya.

Gaurisánkar	29,002	Yássa	26,680	Nánda Dévi	25,749
Kanchinjinga	28,156	Jibjíbia	26,306	Ibi Gámin	25,550
Sibsur	27,799	Barathór	26,069	Naráyani	25,456
Dhavalagiri	26,826	Yángma	26,000	Jánnu	25,304

III. Im Karakorúm.

Dápsang	28,278	Diámer	26,629	Masheribrúm	25,626

IV. Im Kuenlúen

übersteigt kein Gipfel 22,000 Fuss

V. In den Andes.

Aconcagua	23,004	Gualateiri	21,960	Sorata, oder	
Sahama	22,350	Pomorape	21,700	Ancohuma	21,286
Parinacota	22,030	Chimborazo	21,422	Illimani	21,145

VI. In den Alpen.

	Fuss		Fuss		Fuss
Montblanc	15,784	Weisshorn	14,813	Grand Combion	14,134
Monte Rosa	15,223	Mont Cervin	14,787	Strahlhorn	14,100(?)
Täschhorn	14,954	Dent Blanche	14,305	Finsteraarhorn	14,039

C. Physikalische Phänomene.

1. Schneefall, Schneegrenze und Gletscher.

In Indien ist bis jetzt kein Schneefall vorgekommen, nicht einmal ein sporadischer auf seiner grössten Erhebung, dem Dodabétta (8,640 Fuss).

Im Himálaya hat man Schnee bis herab zu 2,500 Fuss fallen sehen: aber es sind bis jetzt nur zwei dieser seltenen Ereignisse mit Sicherheit bekannt (1817 und 1847). Bei 5,000 Fuss kömmt kaum innerhalb 10 Jahren ein Winter vor, in welchem es nicht schneite; aber noch in dieser Höhe schmilzt der Schnee schon nach wenigen Tagen, selbst nach wenigen Stunden[9]. Bis zu 6,000 Fuss hinab schneit es mehr oder weniger häufig in jedem Winter.

In West-Tíbet und im Karakorúm ist die mittlere Erhebung des Landes so gross, dass kein Punkt unter der Grenze des Schneefalles liegt. Aber die Menge des Schnees ist so gering, dass die Pässe stets gangbar bleiben. Nicht selten ist der Winter die einzige Jahreszeit, in welcher überhaupt atmosphärischer Niederschlag stattfindet.

Im Kuenlúen fällt schon an seinen südlichen Abhängen mehr Schnee, als an den nördlichen des Karakorúm. Die gegen Turkistán exponirte Seite des Kuenlúen zeigt eine auffallend rasche Zunahme der Schnee- und Regenmenge. Als äusserste Grenze des Schneefalles dürfte Káshgar zu betrachten sein (3,500 Fuss), wo es regelmässig im Winter während einiger Tage schneien soll, aber immer nur sehr wenig.

(9) „Es schneit, aber man sieht es nicht", sagen die Einwohner von Kathmándu (4,354 Fuss), da die vereinzelnten während der Nacht fallenden Schneeflocken sofort beim Aufgang der Sonne verschwinden.

Die Bestimmung der **Schneegrenze**, jener Linie, wo Schnee während des ganzen Jahres sich erhält, war im Himálaya mit unerwarteten Schwierigkeiten verbunden. Webb und Moorcroft hatten zuerst entdeckt, dass die Schneegrenze an dem nördlichen (tibetanischen) Abhange des Himálaya höher hinaufreicht, als an dem südlichen (indischen); aber diess wurde anfangs sowohl in England als in Indien bezweifelt, weil in direktem Widerspruche mit den damals bekannten Beobachtungen über die Schneegrenze. Humboldt war als einer der ersten bemüht, die Richtigkeit dieser Entdeckung zu beweisen, und eine Erklärung dafür zu finden. „Die grössere Erhebung", sagt Humboldt, „in der sich die Schneegrenze auf dem nördlichen Abhange des Himálaya befindet, ist bedingt durch die Wärmestrahlung der anstossenden Hochebenen, die Trockenheit und Durchsichtigkeit der Atmosphäre, und durch die geringe Schneemenge, die in kalter und trockener Luft gebildet wird." Von allen diesen Ursachen ist aber, wie wir glauben, die letzte die wichtigste; auch der Umstand, dass die direkte Besonnung auf der tibetanischen Seite nur selten durch Wolken verhindert wird, ist von Einfluss, obwohl nur von geringem. Der wichtigste Beweis dafür, dass die Schneemenge an dem südlichen (indischen) Abhang des Himálaya die Schneegrenze tiefer macht, liegt nach unserer Ansicht darin, dass wir die Schneegrenze hier mit Isothermen für das Jahr und den Sommer zusammenfallen sahen, die entschieden wärmer sind, als jene längs der Schneegrenze auf der tibetanischen Seite. Auch der Umstand, dass der Karakorúm, obwohl im Mittel 3 Grade nördlicher, eine so ausserordentlich hohe Schneegrenze hat, ist ein weiterer Beweis des Einflusses von geringerem Schneefall.

Im Kuenlúen sinkt die Schneegrenze sehr bedeutend, da auch die Menge des atmosphärischen Niederschlages im Norden von Tíbet rasch zunimmt. Auf der südlichen Seite fanden wir die Schneegrenze bei 15,800 Fuss, auf der nördlichen Seite des Hauptkammes gegen Turkistán, reicht sie bis 15,100 Fuss. Diese Zahlen scheinen auch ziemlich gut mit den allgemeinen

mittleren Verhältnissen übereinzustimmen, welche diesen Breiten entsprechen würden.

Obwohl im allgemeinen die tibetanische Seite des Himálaya die Schneegrenze höher hat, als die indische, so bleibt doch der Einfluss der Exposition so, wie er der Breite nördlich vom Aequator entspricht, wenn wir die Abfälle eines partiellen Gebirgszuges unter sich vergleichen, dieser möge nördlich oder südlich vom Hauptkamm liegen; innerhalb solcher Grenzen ist die Schneelinie höher in südlicher, als in nördlicher Exposition. Das Streiten über die Richtigkeit der Schneegrenze war zunächst dadurch entstanden, dass man diese Modification unberücksichtigt liess.

Wir besitzen gegenwärtig eine so bedeutende Anzahl von Daten über die Schneegrenze, dass wir gut begrenzte Mittelwerthe für die einzelnen Theile Hochasiens geben können.

Diese Mittel für die Schneegrenze sind:

		Fuss
A. Im Himálaya.	Südlicher (indischer) Abhang	16,200
	Nördlicher (tibetanischer) Abhang	17,400
B. Im Karakorúm.	Südlicher (tibetanischer) Abhang	19,400
	Nördlicher (gegen die Plateaux von Turkistán) . . .	18,600
C. Im Kuenlúen.	Südlicher Abhang . . .	15,800
	Nördlicher (gegen die Ebenen von Turkistán) . . .	15,100

In den Andes sind die Schneegrenzen nach Humboldt und Pentland:

Oestliche Andes von Bolivia . .	15,900 Fuss
Westliche Andes von Bolivia . .	18,500 Fuss
Andes von Quito	15,700 Fuss

Für die Alpen hatten wir folgende Werthe erhalten:

Nördliche Abhänge	8,900 Fuss
Südliche Abhänge	9,200 Fuss
Extreme an der Montblanc und Monte-Rosa-Gruppe	9,800 Fuss

Gletscher wurden zuerst in West-Tíbet durch Vigne's

Reisen bekannt. Im Himálaya hat ihre Existenz erst 1847 Oberst R. Strachey nachgewiesen. Allerdings konnten die grossen Massen von Eis und Schnee, die selbst in niedrigen Höhen angetroffen werden, von früheren Reisenden nicht unerwähnt bleiben; aber man bezeichnete sie gewöhnlich mit dem Namen von „hart gefrorenen Schneebetten“ und betrachtete sie, ähnlich Lavinenresten, als lokale Erscheinungen.

Auch am Nordabhange des Karakorúm und zu beiden Seiten des Kuenlúen fanden wir Gletscher, ganz identisch mit jenen in den Alpen, manche sogar grösser, als die europäischen.

Im Himálaya reichen die tiefsten Gletscher bis 11,000 Fuss, einzelne bis 10,000 Fuss. Der Píndari endigt bei 11,492 Fuss, der Timtímna bei 11,430 Fuss, der Tsóji bei 10,967 Fuss, und der Cháia bei 10,520 Fuss.

In Tíbet gehen sie ebenso tief herab; der Mustágh z. B. bis 11,576 Fuss, der Tap bis 11,508, der Támi Chúet bis 10,460 Fuss; das untere Ende des Bépho Gletschers befindet sich sogar bei 9,876 Fuss. Diese für Tíbet so geringe Höhe ist als ein besonders interessanter Fall hervorzuheben.

Im Kuenlúen scheint die untere Grenze der Gletscher sich ebenso weit von der Schneegrenze zu entfernen, wie im Himálaya und Karakorúm Auch die allgemeinen Formen der Schneeregion und Firnmeere stimmt damit überein. Die beiden Gletscher, die wir Gelegenheit hatten, in der Nähe zu sehen (zu beiden Seiten des Élchi-Passes), boten keine Beispiele für besonders tiefes Herabgehen.

In den Andes kennt man keine Gletscher.

In den Alpen ist der untere Grindelwald-Gletscher der tiefste (3,290 Fuss); aber diese extreme Tiefe ist ein sehr isolirter Fall; im allgemeinen sind schon Gletscherenden bei 5,000 Fuss zu den ziemlich niederen zu rechnen.

2. *Vegetations- und Thiergrenzen.*

a) Vegetationsgrenzen.

Bäume reichen im Himálaya sehr allgemein bis 11,800 Fuss, und etwas tiefer findet man auch ausgedehnte Waldungen.

In West-Tíbet haben wir nirgends einen eigentlichen Wald angetroffen. Aprikosen-Bäume, Weiden und Pappeln werden häufig in grosser Anzahl gehegt, selbst noch in Mángnang (13,457 Fuss) sahen wir grosse Pappeln; sie werden aber von den Lamas sorgfältigst gepflegt und allgemein als Gegenstände besonderer Verehrung betrachtet.

Im Kuenlúen fanden wir Bäume auf der Nordseite der Gebirgskette nur bis 9,100 Fuss; auf der Südseite fehlten sie gänzlich, da die Höhen, selbst der tiefsten Thalsohlen, zu bedeutend waren. In den Andes ist die Baumgrenze bei 12,130 Fuss, in den Alpen im Mittel bei 6,400 Fuss, ausnahmsweise bei 7,000 Fuss.

Getreideculturen fallen im allgemeinen mit den höchsten ständig bewohnten Orten zusammen, aber die äusserste Grenze des Anbaues ist doch etwas tiefer, als die höchsten Orte. Im Himálaya reicht der Getreidebau nicht über 11,800 Fuss, in Tíbet ist seine Grenze bei 14,700 Fuss, in den Andes erreicht er die Höhe von 11,800 Fuss, in den Alpen ein Mittel von 5,000 Fuss. Als extreme Höhen sind die Culturen bei Findelen zu nennen (6,630 Fuss).

Die mittlere Grenze des **Graswuchses** ist im Himálaya bei 15,400 Fuss, in Tíbet, wo sie nahezu mit den höchsten Weideplätzen zusammenfällt, bei 16,500 Fuss. Die grosse Trockenheit des Klima's scheint das isolirte Auftreten von Rasenbildungen in noch grösseren Höhen zu beschränken. Im Kuenlúen findet man Graswuchs noch bei 14,800 Fuss.

Sträucher finden sich im Himálaya noch bei 15,200 Fuss, in Tíbet bei 17,000 Fuss, (sogar als extremste Grenze am Gunshankăr bei 17,313 Fuss), in den Plateaux, nördlich vom Karakorúm bei 16,900 Fuss. Besonders auffallend ist, dass im Karakorúm holzbildende Gewächse häufig an Orten wachsen, an welchen sie die Grasgrenze bedeutend überschreiten, an solchen, wo ungeachtet der verhältnissmässig geringen Höhe Graswuchs durch die sandige Beschaffenheit des Bodens und die Trockenheit ausgeschlossen ist. Wir bemerkten diess besonders am

Vohâb Chilgâne Plateau (16,419 Fuss) und in Bashmalgún (14,207 Fuss).

Im Kuenlúen gehen Sträucher auf der Südseite bis 14,000 Fuss, auf der Nordseite nur bis 11,500 Fuss. Sie bleiben hier ungewöhnlich weit unter der Grenze der Grasvegetation zurück. Als Mittel für beide Abhänge nehmen wir 12,700 Fuss an.

In den Andes fand man Gesträuche noch bei 13,420 Fuss, in den Alpen ist ihre obere Grenze bei 8,100 Fuss, obwohl sie vereinzelnt noch weit höher vorkommen, wie z. B. am Lyskamme, bei 11,164 Fuss.

Die **äusserste Phanerogamengrenze** trafen wir in Tíbet, an den nordöstlichen Abhängen des Ibi Gâmin Passes, in einer Höhe von 19,809 Fuss; ihnen folgten Pflanzen am Gunshankâr bei 19,237 Fuss. Im Himálaya wuchsen einige Pflanzen in der Nähe des Jánti Passes bei 17,500 Fuss. In den Andes hat Oberst Hall die höchsten phanerogamischen Pflanzen in den Umgebungen des Chimborazo bei 15,769 Fuss gefunden. In den Alpen hatten wir die extremsten Phanerogamen an den Abhängen der Vincentpyramide bei 12,540 Fuss getroffen.

b) Thiergrenzen.

Affen scheinen im Himálaya bis zu Höhen über 11,000 Fuss vorzukommen; am höchsten unter ihnen Semnopithecus schistaceus Hodgs. Man hat sie in Gârhvál und Símla wiederholt bei 11,000 Fuss gesehen, selbst zuweilen im Winter. In Indien kömmt diese Affenart nicht vor, aber eine andere, Macacus Rhesus Audeb. ist sowohl in Bengál und Assám, als auch im Himálaya heimisch, wo sie noch bei 8,000 Fuss beobachtet wurde. In Tíbet, und noch weiter nördlich, hat man bis jetzt noch keine Affen gefunden.

Tiger[10] sieht man in Himálaya noch bei 11,000 Fuss; sie fehlen aber in Tíbet und im Kuenlúen. Verschiedene Arten

(10) Der Löwe, obwohl oft in der Mythologie Hochasiens erwähnt, scheint in historischer Zeit nur in Kashmir vorgekommen zu sein. Eine interessante Abhandlung über seine Verbreitungssphäre in Asien ist in Ritter's Erdkunde enthalten.

von Leoparden trifft man im Himálaya selbst noch bei 13,000 Fuss; am Kidarkánta (12,430 Fuss) ist im October eines unserer Schafe von einem solchen Thiere fortgenommen worden. In West-Tíbet sah man sie noch in Höhen von 14,000 Fuss.

Die Hauskatze ist über ganz Tíbet verbreitet [11]. Hunde sind die beständigen Begleiter der tíbetanischen Hirten und folgen ihnen selbst über Pässe von 18,000 Fuss scheinbar ohne irgendwie vom verdünnten Luftdruck zu leiden. Auch verschiedene Arten wilder Hunde kommen in grossen Höhen vor

Auf Jakale stiessen wir im Karakorúm noch in Höhen von 16,000 bis 17,000 Fuss. Hodgson erwähnt zwei Species von Füchsen, die in Ost-Tíbet vorkommen.

Wölfe kennt man in Himálaya nicht, aber sie kommen in Tíbet vor; wir selbst haben in der Nähe des Karakorúm Passes bei 18,300 Fuss Thierspuren gesehen, von denen unsere Leute mit Bestimmtheit glaubten, dass sie von Wölfen herrührten.

Verschiedene Arten von grossen wilden Schafen und Steinböcken gedeihen zugleich mit dem Kiang und dem wilden Yak in sehr grossen Höhen. Man findet sie, oft in zahlreichen Heerden, in den Hochebenen zwischen dem Karakorúm und dem Kuenlúen (16,000 bis 17,000 Fuss), und mehr als einmal haben wir solche Heerden Schuttgehänge in Höhen von mehr als 19,000 Fuss durchziehen sehen; sie hatten demnach die Grenze, selbst die extreme, des Graswuchses, bedeutend überschritten [12].

In Beziehung auf kleinere Säugethiere erwähnen wir, dass

(11) Tschudi erwähnt, dass in den Andes in Höhen über 12,800 Fuss weder Katzen, noch die zarten Racen von Hunden leben können. Sie sterben gewöhnlich, schon nach wenigen Tagen, unter schrecklichen Zuckungen.

(12) Unter den Hausthieren gehen nicht nur Schafe, Ziegen, zahme Yaks, Pferde und Hunde als Begleiter des Menschen über die höchsten Pässe, sondern sogar das zweihöckerige Kameel, das mit Erfolg als Lastthier in diesen Höhen benützt wird. Es war uns nicht besonders schwierig, zwei dieser Kameele unbeladen selbst über die viel steileren Pässe des Himálaya zu bringen.

man einige Arten von Fledermäusen im Himálaya bis zu 9,000 Fuss begegnet, und dass der tibetanische Hase noch in Höhen über 18,000 Fuss geschossen wurde. Besonders häufig fanden wir ihn längs der Route von Ladák nach Turkistán.

Dass Zugvögel über den Himálaya wegziehen, wie diess manche Arten über die Alpen thun, ist nicht bekannt. Raubvögel, Geier und Adler, fliegen am höchsten; sie erheben sich selbst bis 22,000 und 23,000 Fuss. Ihnen reiht sich die tibetanische Krähe an. Wir erlebten selbst den merkwürdigen Fall, dass einige dieser Vögel sechs Tage lang unseren Lagern folgten, von 16,000 bis 22,000 Fuss, da sie dort stets etwas Nahrung zurückgelassen fanden. Ueberraschend war uns auch, Tauben im Karakorúm in unerwartet grossen Höhen zu finden, besonders in der Nähe von Murgái, wo andere Vögel fast gänzlich fehlten. Das Huhn ist innerhalb der letzten Jahre mit sehr gutem Erfolge von Guláb Singh in Bálti, Ladák und Núbra eingeführt worden.

Fische haben auch wir, ähnlich wie andere tibetanische Reisende in einigen der kleineren Flüsse bei 15,000 Fuss angetroffen. In den Alpen kommen sie noch bei 7,000 Fuss vor, aber nicht höher; in den Seen am St. Bernhard (8,114 Fuss) gedeihen weder Forellen noch andere eingesetzte Fische.

Von den Reptilien[13] findet man Schlangen und Eidechsen vereinzelnt noch bei 15,200 Fuss; in den Alpen gehen Schlangen[14] bis 6,000 Fuss, in den Pyrenäen bis 7,000 Fuss. Schlangen und Eidechsen scheinen im Himálaya höher heraufzugehen, als Batrachier, wie diess auch in den Alpen der Fall ist. Man hat den Salamander in grösseren Höhen gefunden, als den

(13) Vergleiche Dr. Günther's Abhandlung in den Proc. Zool. Soc. London 1860. Dr. Günther hatte die Güte, die von uns mitgebrachte Sammlung der Reptilien zu untersuchen (im ganzen 118 Exemplare), unter denen sich zwei neue Genera und neun neue Species befanden.

(14) Es scheint fast zufällig zu sein, dass man, wie Dr Günther am a. a. O. erwähnt, in den Andes bis jetzt noch keine Schlange über 7,500 Fuss Höhe gefunden hat.

Alpenfrosch, ja Zootaca pyrrhogastra ausnahmsweise selbst bei 9,700 Fuss (am Umbrail).

Im Himálaya nimmt mit der Höhe rasch die Zahl der Species von Schlangen und Fröschen ab, aber für Eidechsen ändert sie sich fast gar nicht zwischen 1,000 und 15,000 Fuss.

Schmetterlinge sahen wir im Himálaya bei 13,000 Fuss, in Tibet und Turkistán selbst bei 16,000 Fuss. Käfer reichen wahrscheinlich noch hinauf bis zu den höchsten Rasenbildungen, ähnlich wie auch in den Alpen. Die obere Grenze der Mosquitos ist bei etwa 8,500 Fuss.; kleinere, aber ebenfalls sehr unangenehme Fliegen finden sich im östlichen Himálaya während der Regenzeit bis 13,000 Fuss. Aehnlich wie die Firne der Alpen sind auch jene Hochastens oft mit einer grossen Anzahl von Insekten bedeckt, welche der aufsteigende Luftstrom heraufbrachte.

Das Vorkommen von Infusorien scheint auch im Himálaya so wenig von der Höhe begrenzt zu sein, wie in den Alpen. Kleine Proben für das Mikroskop, die wir von der Oberfläche der Felsen von ibi Gámin Pass abkrazten (20,459 Fuss) enthielten, wie Professor Ehrenberg zeigte[15], Infusorien in grosser Anzahl und Manigfaltigkeit. Es fanden sich 12 neue Species, und viele der Thierchen hatten eine auffallende Aehnlichkeit der Form, selbst Uebereinstimmung einzelner Theile mit jenen aus Materialien, welche wir früher am Monte Rosa gesammelt hatten.

Zum Schlusse reihen wir eine tabellarische Uebersicht an, in welcher wir versuchten, einige der wesentlichsten hypsometrischen Daten vergleichend zusammenzustellen. Es sei uns gestattet, hier zugleich zu wiederholen, dass wir für diese, speciell hypsometrische Abhandlung, unter den so manigfachen Gegenständen der physikalischen Geographie, die wir Gelegenheit hatten zu beobachten, nur jene auszuwählen beabsichtigten, welche besonders charakteristisch für allgemeine Höhen-Verhältnisse sind.

---

(15) Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1858. S. 429 bis 456.

Tabelle der wichtigsten hypsometrischen

verglichen mit den

Bezeichnung	Indien		Himálaya		West-Tíbet	
	Name	Höhe	Name	Höhe	Name	Höhe
Höchste, ständig bewohnte Orte	Für die Höhen von Indien und Ceylon noch nicht durch das		Dárche	11,746	Hánle	15,117
„ Sommerdörfer	Klima beschränkt.		Kidarnath	11,794	Nórbu	15,946
„ Weideplätze	Dodabétta Observatorium	8,640	Ramchák	14,395	Lársa	16,349
	Utakamánd	7,490				
„ Plateaux	Mahabaléshvar	4,500	Kommen nicht vor		Dápsang (Höchster See: Tso Gyagár	17,500 15,693)
„ - Pässe	Sigur	7,204	Ibi Gámin Pass	20,459	Mustágh	19,019
„ Gipfel	Dodabétta	8,640	Gaurisánkar	29,002	Dápsang Gipfel	28,278
Mittlere Höhe der Schneegrenze	Bis jetzt ist auf den höchsten Gipfeln in Indien und Ceylon nie ein Schneefall beobachtet worden.		Nördl. Abdachung	17,400	Nördl. Abdachung	18,600
			Südl. Abdachung	16,200	Südl. Abdachung	19,400
Tiefe Gletscherenden			Chára	10,520	Bépho	9,876
			Tsóji	10,967	Támi Chúet	10,460
Grenze des Getreidebaus	Für die Höhen von Indien und Ceylon noch nicht durch das Klima begrenzt.		Mittel	11,800	Mittel	14,700
„ der Bäume				11,800		13,400
„ der Sträucher				15,200		17,000
Höchste phaner. Pflanzen an den Abhängen von			Jánti Pass	17,500	Ibi Gámin Pass	19,809

Grösste erstiegene Höhen: a) In Hochasien: Die Brüder v. Schlagintweit Dr. J. G. Gerard 20,400 Fuss.

b) In den Andes: Boussingault 19,695 Fuss;

Verhältnisse Indiens und Hochasiens

Andes und den Alpen.

Kuenlüen		Andes		Alpen		Bezeichnung
Name	Höhe	Name	Höhe	Name	Höhe	
Bushia	9,310	Cerro de Pasco	14,098	Juf	7,172	Höchste, ständig bewohnte Orte
		Potosi	13,665	St. Bernhard	8,114	
An nördl. Abhängen des Elchi Passes	10,200 13,000			Findelen	7,192	„ Sommerdörfer
				Fluhalpe	8,468	„ Weideplätze
		Titicaca (Hier ist der höchste See)	12,843	Schweizerplaux	1,460	„ Plateaux
Elchi Pass	17,379	Alto de Toledo	15,590	Weissthor	11,871	„ Pässe
		Lagunillas	15,590	St. Théodule	11,001	
Wahrscheinlich nicht über	22,000	Aconcagua	23,004	Montblanc	15,784	„ Gipfel
Nördl. Abdachung	15,100	Andes v. Quito	15,700	Nördl. Abdachung	8,900	Mittlere Höhe der Schneegrenze
Südl. Abdachung	15,800	„ „ West-Bolivia	18,500	Südl. Abdachung	9,200	
				Extreme am Montbl.	9,800	
		„ „ Ost Bolivia	15,900	u. Monte-Rosa		
Grosse Gletscher, aber die tiefsten nicht bekannt		Gletscher fehlen.		Unt. Grindelwald	3,290	Tiefe Gletscherenden
				Mehr. andere	5,000	
Mittel	9,700 9,100 12,700	Mittel	11,800 12,130 13,420	Mittel	5,000 6,500 8,000	Grenze des Getreidebaus „ der Bäume „ der Sträucher
		Chimborazo	15,769	Vincentpyramide	12,540	Höchste phaner. Pflanzen an den Abhängen von

22,259 Fuss; Indische Vermessung errichtet ein Signal bei 21,480 Fuss; A. v. Humboldt 19,286 Fuss.

Herr Seidel gab

„Bemerkungen über die Möglichkeit mit Hilfe der Photographie die directen Leistungen optischer Apparate in Ansehung der Vergrösserung zu verstärken."

In neuerer Zeit hat man mehrfach die Behauptung aufstellen hören, dass die Photographie für unser Studium solcher Körper, die wir wegen ihrer Entfernung oder wegen ihrer Kleinheit durch optische Apparate zu betrachten genöthigt sind, wesentlich neue Fortschritte in Aussicht stelle, indem sie erlaube, stärkere Vergrösserungen zu erreichen als diese Apparate direct vertragen, oder indem sich wenigstens in den fixirten Bildern noch Einzelheiten scharf wiedergegeben fänden, welche man bei der directen Betrachtung des Objectes mit dem bewaffneten Auge nicht erkenne. Von den Beweisstücken, auf welche man sich für diese paradoxen Behauptungen beruft, ist mir noch nichts zu Gesichte gekommen, und in der That wird selbst der Augenschein nicht ganz leicht zu einem definitiven Urtheil über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit derselben führen; denn die Fixirung des Bildes hat jedenfalls insofern einen sehr grossen und allgemein anerkannten Werth, weil sie die Möglichkeit darbietet, mit der grössten Musse und so oft man will mit dem Studium desselben Gegenstandes sich zu beschäftigen, — wo es dann kaum auffallend sein kann, wenn Manches zu Tage tritt, was bisher der Aufmerksamkeit entgangen ist. Jene Behauptungen nehmen aber ungleich mehr für sie in Anspruch, und da sie zum Theil von dem Zeugnisse urtheilsfähiger Leute unterstützt zu sein scheinen, so schien es mir der Mühe werth, auch abgesehen von der Frage, was bis jetzt erreicht sei, darüber nachzudenken, ob denn in den Umständen, welche die Entstehung des photographischen Bildes bedingen, oder in den Umständen unter welchen wir es betrachten, irgend etwas liegen könne, was diesem Bild einen Vorzug vor dem nicht fixirten eines optischen Apparates verleihen mag. Die nähere Veranlassung, mich mit dieser

theoretischen Frage etwas weiter zu beschäftigen, hat mir ein Gespräch gegeben, welches in einer der letzten Sitzungen der Akademie gelegentlich einer von auswärts eingelaufenen Sendung sich über diesen Gegenstand entsponnen hat.

Auf den ersten Blick muss die Behauptung, von welcher hier die Sprache ist, gerade demjenigen, welcher der optischen Gesetze kundig ist, beinahe absurd erscheinen. Denn es ist klar, dass das photographische Bild nichts enthalten kann, was nicht der optische Apparat, der zu seiner Entwerfung gedient hat, und den wir auch zur directen Betrachtung des Objectes benützen können, richtig dargestellt hat; ebenso gewiss ist es, dass Mittel der Vergrösserung, die wir vielleicht auf das fixirte Bild (möglicher Weise zur Erzeugung eines zweiten grösseren) appliciren mögen, auch auf das nicht fixirte reelle Bild angewandt werden können, — wo sie die Rolle des Okulares, oder eines Theiles desselben, übernehmen würden, — und dass bei solcher Anordnung in den Grössenverhältnissen der dioptrischen Bilder gar nichts geändert wird, es mag irgend eines derselben fixirt worden sein oder nicht. Durch das Auftragen der chemischen Präparate auf die recipirenden Flächen kann möglicher Weise manche Ungleichheit oder Undeutlichkeit neu veranlasst werden, ein schon vorhandener Fehler aber wird durch sie nicht beseitigt: es scheint hiernach, dass die unmittelbare Betrachtung des Objectes durch den Apparat (d. h. durch die ganze Reihe von Gläsern, welche für die Erzeugung und Betrachtung der Photographie in Anwendung gesetzt werden mussten) unter allen Umständen den Vorzug vor der Betrachtung seines fixirten Bildes behaupten muss.

Man kann jedoch, zunächst mit Bezug auf den Fall, wo ein durch das Fernrohr- oder Mikroskop-Objectiv erzeugtes und photographisch fixirtes Bild auf photographischem Wege vergrössert worden ist, die Bemerkung machen, dass hier im Ganzen optische Hilfsmittel in Anspruch genommen werden, welche man für die unmittelbare Betrachtung des Objectes nicht leicht in Anwendung setzen wird. Die Camera obscura, welche hier

zur Vergrösserung dient, ist ein viel vollkommnerer optischer Apparat, als das Okular, welches bei der Untersuchung des nicht fixirten Bildes die Vergrösserung für das Auge bewirkt. Es ist also zunächst glaublich, dass optische Fehler, welche in Folge der mangelhaften Einrichtung der gebräuchlichen Okulare den Effekt verderben, vermieden werden, wenn auf passende Art eine Photographie hervorgerufen wird. Diese Fehler könnte man allerdings auch für die directe Betrachtung eliminiren, wenn man statt des gewöhnlichen Okulares eine Gläser-Combination benützen wollte, welche mit gehöriger Rücksicht auf die Aufhebung der chromatischen und der sphärischen Abweichung zusammengestellt wäre; doch würde dabei die nothwendige Rücksicht auf Raumbeschränkung und auf die bequeme Handhabung des Ganzen immerhin Bedingungen mit hereinziehen, welche die Wahl der Hilfsmittel sehr beengen, und an welche der Photograph nicht gebunden ist, da für ihn die Aufgabe, das primitive Bild zu vergrössern, nach Zeit und Ort vollständig von der ersten Fixirung desselben getrennt wird[1]. Für noch wichtiger halte ich indessen einen andern Umstand. Die Vergrösserung, welche ein dioptrischer Apparat darbietet, wird bekanntlich nur erlangt, indem gleichzeitig der Durchmesser des Lichtbüschels, welcher von irgend einem einzelnen Punkte des Objectes her dem Apparate zugeführt wird, durch denselben verringert wird: bei dem Fernrohre finden die scheinbare Vergrösserung des Gegenstandes und die Verengerung des Lichtcylinders in ganz gleichem Verhältnisse statt; bei dem Mikroskope ist der Zusammenhang zwischen beiden von verwandter Art, obgleich nicht völlig so einfach. Die Folge davon ist die, dass unser Auge bei der Anwendung von Vergrösserungen, die nahe an die Grenze der Leistungsfähigkeit des Apparates fallen, nur mittelst eines sehr feinen Lichtbüschels

(1) In naher Verbindung mit den hier erwähnten beschränkenden Bedingungen für die Einrichtung unserer Ferngläser und Mikroskope steht noch eine andere ähnliche, die unten zu erwähnen sein wird.

sieht, von welchem ein bedeutender Theil durch jede kleine Unreinigkeit am Okulare oder durch jede unklare Stelle in den Medien des Auges interceptirt wird. Seitdem man auf die Schattenbilder aufmerksam geworden ist, welche diese undurchsichtigen oder unvollkommen durchsichtigen Oerter im Auge auf die Retina unter geeigneten Umständen projiciren, weiss man auch, dass sehr wenige Augen von ihnen frei sind; sie müssen aber gerade, wenn wir mit feinen Lichtbüscheln zu thun haben, am deutlichsten zum Vorschein kommen, und sie sind desshalb (und namentlich auch durch ihre Bewegung) für die meisten Beobachter in hohem Grade störend, wenn starke optische Vergrösserungen in Anwendung kommen sollen. Diese Vergrösserungen verlieren ihre Brauchbarkeit, wie man sieht, eigentlich dadurch, dass der letzte Bestandtheil des ganzen optischen Apparates, mittelst dessen wir das Object betrachten, nämlich das Auge selbst, den ihm zufallenden Theil der Leistung nicht auf eine befriedigende Art zu Stande bringt. Nur bei einer sehr oberflächlichen Betrachtung könnte es erscheinen, als müssten die Mängel des Auges bei der Anschauung eines fixirten Bildes sich in gleicher Weise geltend machen, wie bei der directen Anschauung des Objectes durch den Apparat, oder, was dasselbe heisst, wie bei der Betrachtung des im Apparate erzeugten dioptrischen Bildes. Obgleich man für die meisten Untersuchungen der Dioptrik die reellen oder virtuellen Bilder, welche in den Medien erzeugt werden, ganz wie selbstständige Objecte behandeln kann, so findet doch zwischen beiden ein sehr wesentlicher Unterschied statt: während nämlich ein leuchtendes Object Licht nach allen Richtungen (einen unbegrenzten Büschel) entsendet, so lässt das Bild die Strahlen nur in denjenigen Richtungen weiter gehen, in welchen es sie empfangen hat, d. h. nur in einem Kegel, dessen Basis von der freien Oeffnung der Diaphragmen (Gläser-Fassungen) im Apparate abhängt. Alle Nachtheile, welche unter Umständen durch die Enge dieses Kegels bedingt werden, sind daher den optischen Bildern als solchen eigenthümlich, und fallen weg, sobald man dieselben in

wirkliche Objecte verwandelt, wie diess durch die Photographie (unter besonders günstigen Verhältnissen selbst schon durch das Auffangen auf einem Schirme oder matten Glase) bewirkt wird. Man könnte, in einem Sinne der hiernach deutlich sein wird, sagen, dass durch die Fixirung eines Bildes eine Station gewonnen wird, von welcher aus mit neuen Kräften (nämlich wieder beliebig grossen Lichtbüscheln) der Process fortgesetzt werden kann, — wie etwa in der elektrischen Telegraphie, nach der sinnreichen Idee eines unserer Mitglieder, durch den Translator der galvanische Strom mit neuer Kraft in einem neuen Theile der Kette erregt wird, wenn der Leitungswiderstand zu gross für die erste Electricitätsquelle würde.

Der hier erwähnte Unterschied zwischen wirklichen Objecten und dioptrischen Bildern zwingt uns auch selbst wieder, bei der Construction von Apparaten, mit welchen Gegenstände direct betrachtet werden sollen, auf gewisse Gläser-Combinationen ganz zu verzichten, die sich ausserdem in mancher Rücksicht empfehlen würden, und die für den Photographen anwendbar sind. Um nämlich einen Augenort zu gewinnen, von welchem aus das ganze Object zugleich übersehen werden kann, sind wir genöthigt, das Sehrohr immer so einzurichten, dass das letzte von demselben dem Auge dargebotene Bild nur virtuell (oder unendlich entfernt), nicht reell wird, während die Photographie natürlich immer reelle Bilder uns vorlegt. Bei der Erzeugung der letzteren kommt aber der günstige Umstand in Betracht, dass sie, den anderen gegenüber, erhalten werden bei den grösseren Entfernungen der Objecte (oder vorher erzeugten Bilder) von den Gläsern, also bei kleineren Einfallswinkeln der Strahlen, und in Folge dessen, ceteris paribus, mit kleineren optischen Fehlern.

Was insbesondere die Mikroskope angeht, bei deren Anwendung auf Naturobjecte man immer gleichzeitig mit Bildern von etwas verschiedenen Distanzen zu thun hat, so habe ich schon aus Anlass des neulichüber diesen Gegenstand in der Classe gepflogenen Gespräches die Ansicht geäussert, dass die bestän-

dige Veränderung in der Stellung des Apparates gegen das Object, und wohl auch in der Accomodation des Auges, zu welchen man veranlasst wird, um das was in verschiedenen Ebenen liegt, zur möglichst deutlichen Anschauung zu bringen, möglicherweise in die Betrachtung eine gewisse Unruhe bringen kann, welche nicht erlaubt, alles das was sich in einer Ebene befindet (und was in der Photographie mehr isolirt dargestellt wird) mit der höchsten Genauigkeit wahrzunehmen, obgleich für die Untersuchung des Objectes im Ganzen natürlich durch jene fortwährenden Verstellungen gewonnen wird.

Es ist gelegentlich desselben Gespräches von verehrter Seite hervorgehoben worden, dass vielleicht die (ultravioletten) chemischen Strahlen, welche das Bild für die Photographie allein oder fast allein erzeugen, genauer in dem Apparate vereinigt sein könnten, als die sichtbaren Lichtstrahlen, und dass denkbarer Weise in Folge dieses Umstandes die Photographie die Leistungsfähigkeit unserer Apparate erhöhen könnte. Die Möglichkeit, dass dem so sei, ist nicht zu bestreiten, obgleich in allen Fällen nur eine vollkommnere Aufhebung der chromatischen, nicht auch der sphärischen, Abweichung für jene Strahlen annehmbar wäre. Wenn man jedoch bedenkt, mit welcher Mühe, welchem Aufwand von Rechnung, und welcher Compensation unter denjenigen Fehlern, die man mit gegebenen Hilfsmitteln nicht zugleich vernichten kann, unsere optischen Einrichtungen dahin gebracht werden, das zu leisten, was sie wirklich leisten, so scheint es mir nur wenig wahrscheinlich, dass sie durch einen Zufall für solche Strahlen, die bis jetzt ganz ausser unserer Berechnung liegen, noch mehr leisten sollten. Die Sache würde anders stehen, wenn man glauben könnte, dass die chemisch wirksamen Strahlen beinahe monochromatisch wären, also fast gar keine Dispersion erleiden würden, oder wenn (was für den Erfolg auf dasselbe hinauskäme) die unsichtbare Fortsetzung des Spectrums auf dieser Seite mit einem asymptotischen Werthe des Brechungsexponenten ein Ende nähme, in welchem Fall, mechanisch gesprochen, eine unend-

liche Intensität der Strahlen hart an dieser Grenze zu erwarten wäre, so dass Strahlen von anderer Brechbarkeit neben denselben nicht in Betracht kämen. Eine solche asymptotische Begrenzung, welche Lichtschwingungen von sehr verschiedenen Wellenlängen zu Einem Werthe des Brechungsverhältnisses vereinigt, ist bekanntlich für die Eine Seite des Spectrums wahrscheinlich gemacht, wenn man die Cauchy'sche Erklärung der Dispersion des Lichtes adoptirt: aber nicht für die ultraviolette Seite, auf welcher die chemisch wirksamen Strahlen liegen, sondern für das entgegengesetzte Spectral-Ende in den unsichtbaren Wärmestrahlen jenseits des Roth.

Das Hauptergebniss der vorstehenden Betrachtungen geht, wie man sieht, dahin, dass allerdings in den optischen Vorgängen selbst, welche zur Erzeugung der Bilder für die Photographie zusammenwirken, und die schliesslich bei der Beschauung derselben von Einfluss sind, in mancher Rücksicht günstigere Umstände gegeben sind, als man bei der directen Betrachtung des Gegenstandes mit dem bewaffneten Auge erhalten kann. Ob die hierin liegenden Vortheile wichtig genug sind, um die Nachtheile zu compensiren, welche die Betrachtung eines künstlich mittelst mancherlei mechanischer und chemischer Manipulationen erzeugten Bildes der directen Betrachtung des Gegenstandes gegenüber auf anderer Seite nothwendig haben muss, — das ist eine Frage, welche nicht durch theoretische Speculation, sondern nur durch die Erfahrung beantwortet werden kann, und die wahrscheinlich, nach Verschiedenheit der besonderen Verhältnisse, verschiedene Antwort erhalten wird. Auf jeden Fall verliert die Behauptung, dass hierüber günstige Erfahrungen vorlägen, bei genauerer theoretischer Untersuchung das vollkommen Paradoxe, welches sie wahrscheinlich in den Augen Vieler, ebenso wie in den meinigen, auf den ersten Anschein dargeboten hat.

Herr Nägeli hielt einen Vortrag als

„Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ceramiaceae."

(Hiezu eine Tafel.)

Unter dem Namen der Ceramieae begriff C. A. Agardh alle rothen gegliederten Algen mit äusserlicher Frucht (Spec. Alg. II, 50). J. Agardh, in Berücksichtigung der verschiedenen Fruchtbildung, schloss die mit Keimbehältern (Keramidien) versehenen Gattungen aus, und behielt als Ceramieen diejenigen mit Keimhäufchen (Favellen) begabten Floridеen, welche eine „Frons tubuloso-articulata" besitzen (Alg. maris. medit. et adriat., 66 ff.) Die gleichen Pflanzen vereinigte Kützing unter dem neuen Namen Trichoblasteae mit dem Charakter „Phycoma trichomaticum saepe corticatum" (Phycol. gen. 370). Ich selber (Algensysteme 196) suchte den vegetativen Charakter der Ceramiaceen wissenschaftlich zu begründen, indem ich zeigte, dass die Achsen bei denselben aus einfachen Zellenreihen bestehen und dass ihnen ein wirkliches Gewebe mangele, indem das scheinbare Gewebe nur ein Geflecht von gegliederten Fäden (Zellenreihen) sei. Zugleich deutete ich an, dass die Ceramiaceen um einige Gattungen vermehrt werden müssten, die bis dahin wegen ihrer „Frons fibroso-cellulosa" ausgeschlossen gewesen waren. — Eine neue Wendung schien die Systematik der Ceramiaceen mit J. Agardh Species Genera et Ordines Algarum nehmen zu wollen; denn, indem derselbe zwar einerseits, meinem Vorgange folgend, einige Gattungen, die früher wegen ihrer Frons fibroso-cellulosa anderswo untergebracht gewesen waren, beifügte, trennte er anderseits zwei Gruppen wegen der abweichenden Bildung ihrer Keimfrüchte (Cystocarpien) ab, nämlich die Spyridieae und die Wrangelieae, so dass nun die Ceramieae im Anfang, die Spyridieae in der Mitte und die Wrangelieae gegen das Ende im System stehen. Ich kann hier auf das System J. Agardhs, welches sich ganz auf die Keimfrüchte stützt, im Allgemeinen nicht eintreten, und erlaube mir nur einige Bemerkungen mit Rücksicht auf die Ceramiaceen.

Der Werth eines Merkmals für die Systematik wird durch seine Constanz erprobt. Ausserdem hat es eine um so höhere systematische Bedeutung, je mehr es mit dem Habitus und der Gesammtheit der übrigen Merkmale zusammentrifft. Ein Charakter wird uns ein sehr grosses Zutrauen einflössen, wenn alle Pflanzen, bei denen er auftritt, auch in anderer Rücksicht sich als verwandt und von den übrigen verschieden erweisen. Aber wir werden ihn mit Misstrauen aufnehmen, wenn er ähnliche Gewächse trennt und ungleiche zusammenführt. Die Pflanzen, welche J. Agardh wegen abweichender Fruchtbildung in andere Regionen des Systems versetzt hat, gleichen nun den Zurückgebliebenen habituell auf's Aeusserste und sind von denselben morphologisch nicht verschieden. J. Agardh selbst bezeichnet sein Genus Callithamnion als „eximie naturale." In dieser so natürlichen Gattung befinden sich aber mehrere Arten (C. Turneri, Pluma etc.), welche ihre Keimfrüchte wie Wrangelia ausbilden und welche daher nach der vorgeschlagenen Neuerung von den andern Callithamnionarten weit entfernt werden müssten. Und doch gleichen sie im Zellenleben, in der Entwicklungsgeschichte und Morphologie so sehr ihren bisherigen Verwandten, dass sie im sterilen Zustande kaum unterschieden werden können[1]. Auch die zweite Art der Fruchtbildung stimmt genau überein; die Tetrasporen sind metamorphosirte Scheitelzellen. In allen diesen Merkmalen weichen sie dagegen durchaus von den Gewächsen ab, mit denen sie nun sammt Wrangelia zusammengestellt werden sollen. Dazu kommt ferner, dass die Keimfrüchte dieser Arten von Callithamnion, welche sich wie Wrangelia verhalten, in ihrer Entwicklungsgeschichte eine merkwürdige Analogie mit denen der übrigen Callithamnieen zeigen, so sehr dass man in einem Stadium, wo sie schon aus vielen Zellen bestehen,

(1) Während des Druckes dieses Bogens finde ich, dass Thuret bereits die gleichen Gründe mit Rücksicht auf die Griffithsien gegen das System von J. Agardh angeführt hat (Mém. de la soc. imp. d. sc. nat. de Cherbourg 1855 pag. 157).

noch die gleiche Anordnung, die gleiche Zahl und den gleichen morphologischen Werth der Zellen erkennt. Erst ziemlich später tritt eine Differenz auf, welche darin besteht, dass bei den mit Keimhäufchen (Favellen) versehenen Callithamnieen die Zellen aller Grade (also die innern und äussern Z.), bei den mit Wrangelienfrüchten aber nur die des letzten Grades (nur die an der Oberfläche befindlichen) zu Keimzellen werden. Diese Verschiedenheit ist aber, wie die Analogien anderer Florideengattungen zeigen, von keinem grossen Belange.

Ich bin daher der Ansicht, dass aus innern Gründen die Ordnung der Ceramiaceen, wie ich sie früher umgrenzte, als eine natürliche unverändert zu lassen ist, und dass sie alle diejenigen Florideen umfassen soll, die bloss aus gegliederten Fäden (Zellenreihen), es mögen dieselben frei oder in ein Geflecht zusammengelegt sein, bestehen. Die genauere Kenntniss der Keimfrüchte und die morphologische Bedeutung der Verschiedenheiten in der Ausbildung dieser Organe müssen erst noch entscheiden, ob sie innerhalb der Ceramiaceen zur Unterscheidung der Hauptgruppen zu benützen sind.

Zu diesen innern Gründen, welche sich auf die natürliche Verwandtschaft der Ceramiaceen unter einander und auf die morphologische Identität ihrer Organe stützen, kommt noch ein äusserer Grund hinzu. Die Keimfrüchte (Cystocarpien) bilden die zweite Fruchtart neben den Tetrasporen; bei den meisten Florideen sind beide gefunden; bei einzelnen mangeln die einen oder andern. Ueber die physiologische Bedeutung sind wir noch im Unklaren. Ich habe die Ansicht ausgesprochen, die Tetrasporen seien die weiblichen Fortpflanzungsorgane und sie werden von den Spermatozoen der Antheridien befruchtet; die Cystocarpien dagegen seien die geschlechtslosen Keimfrüchte. Bis jetzt finde ich keine Veranlassung diese Vermuthung aufzugeben, und bis die Beobachtung sie bestätigt oder widerlegt haben wird, ist sie aus verschiedenen Gründen die wahrscheinlichste. Abgesehen von der schlagenden Aehnlichkeit der Cystocarpien mit den Keimhäufchen und Keimbehältern der

Leber- und Laubmoose, will ich nur auf zwei Thatsachen aufmerksam machen, welche auf die Ceramiaceen Bezug haben. Die eine ist die, dass die Tetrasporen und die Antheridien die gleichen Stellungsverhältnisse zeigen und somit auch in ihrer morphologischen Bedeutung übereinstimmen, während die Keimfrüchte sich abweichend verhalten.

Die andere Thatsache betrifft die Vertheilung der drei Fortpflanzungsorgane auf die verschiedenen Individuen. Im Allgemeinen besteht Trioecie, so dass die einen Pflanzen bloss Antheridien, die andern bloss Tetrasporen, die dritten bloss Keimfrüchte tragen. Nun sind aber ausnahmsweise von Crouan frères (nach Angabe J. Agardh's) bei einer Callithamnionart Tetrasporen und Keimfrüchte, von Bornet bei Lejolisia Antheridien und Keimfrüchte und von mir selber bei Callithamnion bipinnatum Crouan und bei Herpothamnion hermaphroditum Näg. ebenfalls Antheridien und Keimfrüchte auf der nämlichen Pflanze gesehen worden. Diese merkwürdigen Beobachtungen deuten darauf hin, dass die Florideen eigentlich diöcisch und dass die Pflanzen mit Keimfrüchten in Wirklichkeit männliche und weibliche Individuen sein möchten, bei denen auf Kosten der neutralen Organe die Bildung der Sexualorgane (Antheridien und Tetrasporen) unterdrückt wurde.

Wenn meine Ansicht über die Bedeutung der Keimfrüchte richtig ist, so können sie möglicherweise bei einzelnen Florideen mangeln, während die Sporen bei allen vorkommen müssen. Man möchte vielleicht erwiedern, dass es wohl mehr Florideen gibt, bei denen die Tetrasporen, als solche bei denen die Cystocarpien unbekannt sind. Diess ist aber um so weniger entscheidend als die erstern in der Regel dem blossen Auge unsichtbar sind, die letztern dagegen leicht gesehen, gefunden und gesammelt werden. Unter den Ceramiaceen gibt es einige von sehr allgemeiner Verbreitung und gerade auch da vorkommend, wo unermüdliche Algologen an der Küste wohnen, bei denen wohl Tetrasporen, aber keine Keimfrüchte bisher gefunden wurden. Es gehören hieher z. B. die Arten von Rhodochorton

(Rh. Rothii und floridulum) und Antithamnion (A. cruciatum). Ist es aber nicht misslich, eine Pflanze nach einem Organ, das sie nicht besitzt, zu charakterisiren, im System einzuordnen und rücksichtlich ihrer natürlichen Verwandtschaft zu beurtheilen, nach einem Organ von dem man willkührlich annimmt, dass die Natur, wenn sie es bilden wollte, vielleicht es so gestalten würde? Es sprechen also auch die äussern Gründe dafür, die Ceramiaceen als Gruppe ungetrennt zu lassen und vorerst wenigstens die Keimfrüchte selbst nicht einmal zur Begründung von Unterabtheilungen zu benützen.

Die folgenden Untersuchungen beziehen sich zunächst bloss auf die alte Gattung Callithamnion und auf die Gattungen, in welche ich dieselbe getheilt habe.

Das Thallom (Frons, Laub) besteht aus verzweigten gegliederten Fäden (Zellenreihen). Bei den einen Callithamnieen kommen kriechende und aufrechte (Fig. 1), bei den andern nur aufrechte Thallomfäden vor. Im erstern Falle treten die kriechenden entweder als selbständiges, in der Regel unbegrenzt fortwachsendes und hin und wieder sich verzweigendes Gebilde, und die aufrechten als Aeste desselben auf (Herpothamnion, Rhodochorton). Oder die niederliegenden Fäden entspringen erst als Ausläufer aus dem Grunde der aufrechten, und erzeugen ihrerseits hin und wieder aufrechte Aeste (Callithamnion). Die Erscheinung, dass die Aeste zuerst horizontal fortkriechen und dann sich erheben, so dass die Verzweigung der niederliegenden Fäden sympodial wäre, wie man das bei vielen höhern Pflanzen beobachtet, scheint bei den Callithamnieen nicht vorzukommen.

Die aufrechten Strahlen (Achsen) des Thalloms sind häufig alle gleichwerthig, oder es lassen sich wenigstens keine bestimmten constant verschiedenen Kategorien unterscheiden. Grösse und Verzweigungsfähigkeit können zwar sehr ungleich sein; aber zwischen den beiden Extremen, zwischen denjenigen Strahlen, welche so lange als die Pflanze lebt, in die Länge wachsen und sich verzweigen, also unbegrenzt sind, und den-

jenigen, die nur aus wenigen Gliedern bestehen, unverzweigt sind und zu wachsen aufgehört haben, gibt es an der gleichen Pflanze alle möglichen Abstufungen (Callithamnion etc.). Bei den andern Callithamnieen hat sich die Scheidung in zwei constant verschiedene Organe bestimmt vollzogen. Die einen Strahlen (Stämmchen und Aeste) wachsen unbegrenzt in die Länge, d. h. so lange die Pflanze lebt. Die andern (Zweige [2]) sind begrenzt; sie überschreiten ein bestimmtes Maass nicht, sie haben alle ungefähr die gleiche Grösse (Antithamnion, Pterothamnion, Sphondylothamnion [3]).

Abgesehen von dieser Unterscheidung in Pflanzen, deren aufrechte Thallomstrahlen alle gleichwerthig, und in solche, bei denen sie unbegrenzte Aeste und begrenzte Zweige sind, muss man noch von den normalen Strahlen die adventiven trennen. Es können Adventiväste oder Adventivzweige sein. Sie zeichnen sich wie bei den höhern Pflanzen immer dadurch aus, dass sie an andern Stellen entspringen als die normalen, z. B. aus den Berindungsfäden oder aus dem untern Ende der Thallomglieder, während die normalen Seitenstrahlen auf dem obern Ende der letztern stehen (Arten von Callithamnion, Poecilothamnion etc.). Die Keimfrüchte sind zuweilen von Hüllzweigen umgeben, welche ihre adventive Natur dadurch kund geben, dass sie an andern Seiten der Gliederzellen entspringen, als die normalen Seitenstrahlen (Callithamnion C Pleonosporium).

Die begrenzten aufrechten Thallomstrahlen bilden ihre Spitze auf zweierlei Art aus. Bei den einen Gattungen werden die Glieder nach dem Scheitel hin kürzer und dünner; die Scheitelzelle selbst ist am kleinsten und nach oben spitz. Dabei ver-

---

(2) Ich habe sie früher Blätter genannt, weil sie morphologisch mit den Blättern der Moose identisch sind.

(3) Bei Anotrichium und Heterosphondylium fallen sie nach einer bestimmten Zeit ab, so dass die Stämmchen und Aeste unten kahl sind und nur gegen die Spitze hin wie behaart oder, insofern man von der flächenförmigen Gestalt der Blätter absieht, wie beblättert erscheinen.

dicken die Zellen ihre Wandungen ziemlich stark und stellen eine mehr oder weniger dornförmige Spitze dar (Dorythamnion, Fig. 8). Bei andern Gattungen werden die obersten Zellen der begrenzten Strahlen länger und schmäler als die übrigen und bleiben dünnwandig. Sie stellen ein endständiges Haar dar, welches von kurzer Dauer ist, indem seine Zellen sich ablösen (Poecilothamnion).

Ich habe bereits bemerkt, dass aus dem Grunde der aufrechten Thallomfäden zuweilen niederliegende entspringen, welche als Ausläufer zu bezeichnen sind. Ausserdem gibt es noch andere von den aufrechten Fäden abgehende Gebilde, welche vorzugsweise nach unten wachsen. Die einen derselben sind verzweigte Zellenreihen; sie legen sich dicht an die Thallomstrahlen an, wachsen auf denselben nach unten und bedecken sie mit einem dichten fädigen Geflecht, mit einer scheinbaren Rinde. Man hat sie aus diesem Grunde Berindungsfäden genannt; an der Basis der Pflanze bilden sie eine scheibenförmige Ausbreitung (Haftscheibe). Andere sind einfache, verlängerte Zellen, welche weder unter sich noch mit Thallomstrahlen verwachsen und sich mit einem scheibenförmig verbreiterten mehr oder weniger gelappten Ende auf fremde Körper festsetzen; es sind die eigentlichen Wurzelhaare (Herpothamnion). Andere Fäden endlich, die horizontal von den Thallomstrahlen abgehen und frei endigen, haben das Aussehen von Wurzeln, aber den Bau von Berindungsfäden und Stolonen, und dürften wohl zu den letztern zu zählen sein (Callithamnion tenuissimum, Pterothamnion etc.), ebenso gegliederte und verzweigte Fäden, welche schief nach unten wachsen und zuweilen mit ihrer Spitze auf einen Gegenstand, namentlich auf einen Ast der gleichen Pflanze sich festsetzen, ohne aber eine Haftscheibe zu bilden (Callithamnion C Pleonosporium). Wir haben somit bei den Callithamnieen drei Kategorien von vegetativen Organen: 1) aufrechte Thallomfäden, wohin die normalen und adventiven Aeste und Zweige gehören; 2) niederliegende Thallomfäden, Berindungsfäden und Stolonen; über die nahe Verwandtschaft der beiden

letztern unter einander gibt das Verhalten von Callithamnion scopulorum Aufschluss (vgl. die Gattungsbeschreibung); sie unterscheiden sich von den aufrechten Thallomfäden nicht bloss durch die verschiedene Wachsthumsrichtung, sondern auch den verschiedenen später zu betrachtenden Ursprung; 3) Wurzelhaare, welche sich durch ihren Bau (einfache Zellen mit haftscheibenartigem Ende) auszeichnen.

Alle mehrzelligen Strahlen der Callithamnieen (Thallom- und Berindungsfäden und Stolonen) wachsen ausschliesslich durch Theilung der Scheitelzelle in die Länge. Die Gliederzellen theilen sich nie. Die Wände in den Scheitelzellen sind bald horizontal (rechtwinklig zur Achse), bald mehr oder weniger schief, selbst so sehr dass sich die successiven Wände unmittelbar nach ihrem Entstehen mit den Rändern berühren können. Man beobachtet diess namentlich bei einigen Arten der Gattung Callithamnion und vorzüglich da, wo die Verzweigung alternirend rechts und links statt hat. Bei der Streckung der Gliederzellen kann sich die ursprüngliche schiefe Lage der Scheidewände mehr oder weniger verlieren.

Alle Seitenstrahlen, welche morphologische oder physiologische Bedeutung sie haben mögen, entspringen aus den Gliederzellen. Ihre erste Zelle wird dadurch gebildet, dass die Gliederzelle sich etwas nach aussen erhebt und dass ein Theil derselben an dieser Stelle durch eine schiefe oder verticale Wand abgeschnitten wird. Dieser Process bietet aber bemerkenswerthe Modificationen dar. Als Regel können wir festhalten, dass die normalen Verzweigungen eines Organs oder gleichwerthige Tochterstrahlen aus dem apikalen (dem Scheitel zugekehrten) Ende der Gliederzellen entspringen. Die Verzweigungen der aufrechten Thallomfäden (der Aeste und Zweige) stehen also auf dem obern (Fig. 6, 7, 8), die der horizontalen (kriechenden) Thallomfäden und Stolonen auf dem vordern, die der nach unten gerichteten Berindungsfäden auf dem untern Ende der Glieder. Ungleichwerthige Organe haben häufig einen andern Ursprung. Zwar stehen die begrenzten Zweige aus-

schliesslich (wie die unbegrenzten Aeste) auf dem obern Ende der Astglieder. Aber die aufrechten Thallomfäden kommen meist aus dem mittlern Theile der Glieder der kriechenden Thallomfäden (Rhodochorton, Fig. 1) und aus dem Grunde der Glieder der Stolonen (Callithamnion scopulorum). Die Adventiväste nehmen ihren Ursprung oben, oder in der Mitte, selten unten an einer Gliederzelle der Berindungsfäden; andere Adventiväste kommen aus dem Basilartheile oder der Mitte der Glieder der aufrechten Thallomfäden (beides bei Callithamnion und Poecilothamnion). Die Berindungsfäden und Stolonen entspringen an den aufrechten Thallomfäden meistens aus den Basilargliedern der Aeste, zuweilen auch aus den andern Gliedern (Letzteres z. B. bei Dorythamnion), ferner meist aus dem Basilartheile, selten aus der Mitte der Glieder (Letzteres bei Callithamnion tenuissimum). An den kriechenden Thallomfäden sind die Wurzelhaare häufiger ein Produkt des Basilartheils; sie können aber auch in der Mitte oder in der Nähe des Apikalendes der Glieder befestigt sein (Herpothamnion).

Rücksichtlich der Entwicklungsgeschichte der Systeme gleichwerthiger Strahlen, namentlich der Verzweigungen des Stengels, der Aeste und der Zweige finden wir bei den Callithamnieen drei verschiedene Fälle. Bei den einen wachsen die Mutterstrahlen wenigstens in gleichem Maasse in die Länge als ihre Tochterstrahlen, so dass sie also die letzteren in der Regel überragen, wobei sie zugleich sich durch beträchtlichere Stärke auszeichnen; die Tochterstrahlen erscheinen daher immer als die seitlichen Verästelungen der Mutterstrahlen (Callithamnion etc. Fig. 3). Bei andern entwickelt sich der Tochterstrahl rascher, so dass er dem Mutterstrahl bald an Länge und Stärke gleichkommt und demselben gleichwerthig erscheint; die Fäden gewähren das Ansehen von Dichotomien (die Zweige von Poecilothamnion etc. Fig. 6). Bei andern endlich entwickelt sich je der begrenzte Tochterstrahl beträchtlicher als sein ebenfalls begrenzter Mutterstrahl, so dass er denselben bald an Länge übertrifft und ihm an Stärke gleichkommt; dadurch wird das unver-

zweigte Ende des Mutterstrahls seitlich geschoben, und der Tochterstrahl erscheint als die direkte Fortsetzung von dessen unterm Theil (Dorythamnion, die Aeste von Poecilothamnion etc.) In Folge dieses Processes entstehen gemischte oder zusammengesetzte Strahlen, denen man den Namen Sympodium gegeben hat. Fig. 8 und Fig. 20 zeigen die Enden von Sympodien, wo die relativen Mutterstrahlen sich noch durch beträchtlichere Stärke als solche kund geben; ab, cd, ef, g, h sind die Strahlen der successiven Ordnungen. Im Gegensatz zu diesem sympodialen Wachsthum kann man das erste monopodial und das zweite kamptopodial (weil der Hauptstrahl gebogen ist) nennen [4]. Bekanntlich sind diese verschiedenen Formen der Verzweigung bei den Phanerogamen namentlich in der Blüthenregion sehr constant, so dass sie meistens zu den besten Merkmalen der ganzen natürlichen Ordnungen gehören. Bei den Callithamnieen sind sie für die einzelnen Arten ebenso constant und stimmen immer bei den nahe verwandten Arten überein.

Die Thallomstrahlen stehen einzeln oder zu zwei gegenüber oder zu mehrern quirlständig an einem Glied. Wenn sie einzelständig sind, so kehren sie sich entweder nach allen Seiten und bilden eine Spirale mit den Divergenzen $^3/_7$ bis $^1/_6$, oder sie alterniren zwischen rechts und links mit einer Divergenz von $^1/_2$ und liegen also in einer Ebene (alternirend-zweizeilig). Seltener sind alle nach einer Seite gekehrt (einzeilig) und die Divergenz ist gleich Null. Noch seltener stehen sie einseitig-zweizeilig, wobei die beiden Zeilen etwa um $^1/_3$ oder $^1/_4$ des Umfanges voneinander entfernt sind; die Wendung der Spirale wechselt mit jedem Schritte. — Der erste Tochterstrahl an einem Seitenstrahl ist dem Hauptstrahl zugekehrt, abgekehrt

(4) Die kamptopodiale Verzweigung hat ein gabeliges oder doldenförmiges Aussehen. Den Gegensatz zu den drei genannten Verzweigungen bildet die isopodiale, welche die ächten Gabelungen und Dolden mit gleichwerthigen Strahlen begreift. Bei den Callithamnieen ist mir kein Beispiel hiefür bekannt.

oder seitlich; im erstern Fall ist die Divergenz zwischen dem Tochterstrahl und dem Insertionspunkt des Seitenstrahls am Hauptstrahl $^1/_2$, im zweiten 0, im dritten ziemlich oder genau $^1/_4$. Im ersten und zweiten Falle liegen Hauptstrahl, Seitenstrahl und der erste Tochterstrahl des letztern oder was das nämliche ist, die beiden Verzweigungen in einer Ebene. Im dritten Falle kreuzt sich die erste Verzweigung des Seitenstrahls mit der Verzweigung des Hauptstrahls rechtwinklig; wenn Haupt- und Seitenstrahl Nord-Süd stehen, so hat der Seitenstrahl und sein erster Zweig eine westöstliche Stellung. Die letztere Stellung kommt ganz regelmässig da vor, wo die Divergenz kleiner als $^1/_2$ ist; und zwar steht der erste Tochterstrahl, wie es scheint, ziemlich constant auf der kathodischen Seite. Daraus folgt, dass bei $^1/_4$ Divergenz der zweite Tochterstrahl am Seitenstrahl die gleiche Stellung hat, wie dieser am Hauptstrahl, und dass die drei ersten Tochterstrahlen immer rechts, links und aussen (dem Hauptstrahl abgekehrt) stehen. Wenn die Strahlen der successiven Ordnungen Sympodien bilden, so zeigen diese Sympodien und deren sympodiale Verzweigungen die nämlichen Stellungsverhältnisse. Es ist daher eine bei den (monopodialen und sympodialen) Callithamnieen mit spiralständigen Seitenstrahlen allgemeine Erscheinung, dass ein Ast in seinem untern Theile gleichsam seine flache Seite dem Hauptstrahl zukehrt, da die drei ersten Strahlen seitlich und aussen liegen und erst der vierte einwärts gekehrt ist.

Wenn auf einem Glied ein Paar oder ein Quirl von Seitenstrahlen steht, so ist einer davon der zuerst gebildete; diesem folgt in der Regel der diametral gegenüberliegende, und nachher treten die übrigen beiderseits zwischen dem ersten und zweiten auf. An den successiven Gliedern eines Strahls haben die ersten Quirlstrahlen eine bestimmte Anordnung; häufig beträgt ihre Divergenz $^1/_2$, zuweilen ist sie geringer. Wenn die Seitenstrahlen opponirt sind, so liegen, bei einer Divergenz von $^1/_2$, alle in zwei Zeilen (Pterothamnion); bei einer Divergenz von $^1/_4$ sind sie vierzeilig und die successiven Paare kreuzen

sich rechtwinklig (Antithamnion). — Die erste Verzweigung eines Quirlstrahls kann entweder so gerichtet sein, dass sie mit der respectiven Verzweigung des Hauptstrahls in der nämlichen Ebene sich befindet oder mit derselben einen rechten Winkel bildet.

Die Sporenmutterzellen (Tetrasporen) stehen, wenn das Thallom aus gleichwerthigen Strahlen zusammengesetzt ist, an den Strahlen der letzten Ordnungen, also an einfachen oder wenig verästelten Zweigen. Sie sind, wenn unbegrenzte Aeste und begrenzte Zweige vorkommen, immer an den letztern befestigt. — Zuweilen sind die Sporenmutterzellen die Scheitelzellen von längern oder kürzern normalen Thallomstrahlen. Sie sind also gestielt; ihr Stiel, der sehr häufig eingliedrig ist, hat die Beschaffenheit und die Stellung eines Zweiges (Rhodochorton, Callithamnion D Compsothamnion, Herpothamnion A). Häufig sind die Sporenmutterzellen seitlich an den Zweigen, in der Art, dass sie die Stelle eines Thallomstrahls einnehmen; sie sind also sitzend an den Gliederzellen. Wenn eine Pflanze nur einen Seitenstrahl auf jedem Glied trägt, so ist an einem Glied ebenfalls nur eine Sporenmutterzelle befestigt (Callithamnion etc.) Kommen bei einer Art auf einem Glied zwei gegenüberstehende Seitenstrahlen vor, so findet man bei ihr zuweilen auch opponirte Sporenmutterzellen. In den bisher betrachteten Fällen sind also die Sporenmutterzellen durch Metamorphose aus einem ganzen Thallomstrahl oder aus dem Endtheil eines solchen hervorgegangen. — In andern Fällen haben dieselben eine andere morphologische Bedeutung. Sie befinden sich seitlich, sitzend oder gestielt an Gliedern der Zweige, zeigen aber eine andere Stellung als die Seitenstrahlen und haben daher häufig einen oder zwei derselben neben sich an dem gleichen Glied. Sie sind von denselben fast immer in horizontaler Richtung um 90° entfernt (Poecilothamnion, Sphondylothamnion etc. Fig. 6; 20, h). Eigenthümlich verhält sich Poecilothamnion (Maschalosporium) gallicum; betreffend seines Verhaltens verweise ich auf die unten folgende Gattungsbeschreibung. Solche Sporenmutter-

zellen können ausnahmsweise in Adventivzweige sich verwandeln.

Die Sporenmutterzellen, welche nicht die Stelle von normalen Seitenstrahlen einnehmen, haben gewöhnlich eine mehr birnförmige Gestalt und sind mit verschmälertem Ende befestigt, oder sie stehen auf einem 1—2 gliedrigen Stiel, welcher etwas dünner und blasser ist als die Thallomzweige. Solche Sporenmutterzellen kommen zuweilen einzeln, sehr häufig aber zu 2 und 3 in einer senkrechten Reihe an einem Gliede vor, wobei die oberste die zuerst, die unterste die zuletzt gebildete ist. — Die Sporenmutterzellen dagegen, welche die Stelle von (ganzen oder partiellen) Thallomzweigen einnehmen, sind mehr von ovaler oder rundlicher Gestalt und sitzen mit ziemlich breiter Basis auf. Sind sie gestielt, so hat ihr Stiel das Ansehen, die Beschaffenheit und Stärke eines Zweiges. Sind sie sitzend, so befinden sie sich an dem obern Seitentheil eines Gliedes. Bei keiner Pflanze fand ich an einem Gliede 2 oder 3 Sporenmutterzellen über einander, von denen die oberste die Stelle eines Seitenstrahls einnahm.

Rücksichtlich der Sporenbildung in den Mutterzellen gibt es 6 verschiedene Kategorien. 1) Aus der Mutterzelle entsteht unmittelbar eine einzige Spore (Haplospore); diess kommt nur bei Monospora vor. 2) Die Mutterzelle theilt sich in 2 Sporen (Dispore, Fig. 6), bei Poecilothamnion B Miscosporium. 3) Die Mutterzelle theilt sich in 2 Zellen und jede der beiden durch eine mit der ersten parallele Wand abermals in 2 Zellen, so dass 4 Sporen in einer Reihe hinter einander liegen (zonenartige Tetraspore); dieser Fall kommt bei keiner Callithamniee im engern Sinne, wohl aber bei der verwandten Dudresnaya vor. 4) Die Mutterzelle theilt sich ebenfalls zuerst in 2 Zellen, jede der beiden Hälften theilt sich durch eine auf der ersten rechtwinklige Wand; die 4 Sporen haben eine kugelquadrantische Gestalt und liegen bald in einer Ebene bald wie die Ecken eines Tetraeders (gekreuzte oder kugelquadrantische Tetraspore, Fig. 2, 3). 5) Die Mutterzelle theilt sich gleichzeitig (durch

Hineinwachsen von 4 Scheidewänden) in 4 Zellen, von denen jede mehr oder weniger die Gestalt eines Tetraeders hat und welche meistens auch genau tetraedrisch vereinigt sind (tetraedrische oder dreieckige Tetraspore, Fig. 14, 15). 6) Die Mutterzelle theilt sich in zahlreiche Sporen; dieser Process beginnt in einem Falle sicher mit Viertheilung; sehr wahrscheinlich endigt er immer mit Zweitheilung (Polyspore, Fig. 17); dieses Verhalten wurde bei Callithamnion C Pleonosporium und bei einigen Arten von Herpothamnion beobachtet.

Die Antheridien stehen meistens seitlich an den Thallomzweigen, einzeln oder zu 2 und 3 an einem Gliede. Jedes Antheridium entsteht aus einer Zelle, welche seitlich von der Gliederzelle abgeschnitten wird. Diese Zelle theilt sich, indem von ihr durch schiefe Wände einige (meist 3) äussere und obere Stücke als Zellen abgetrennt werden. Die letztern können sich in gleicher Weise theilen und dieser Zellenbildungsprocess kann sich noch 1 oder mehrmal wiederholen. Es entsteht dadurch ein trichotomischer und dichotomischer wohl auch fiederartiger, mehr oder weniger complicirter Zweig mit kurzen Zellen und gedrängt stehenden Verzweigungen. Auf den letzten und äussersten Zellen bilden sich je 2 — 4 Samenzellchen. Das ganze Antheridium stellt eine halbkugelige oder längliche planconvexe Masse dar, welche mit der Basilarzelle an dem Thallomglied befestigt und an der Oberfläche (bei den länglichen Antheridien an der convexen Aussenfläche) ganz mit den Samenzellchen bedeckt ist.

Diese seitlichen Antheridien stimmen rücksichtlich ihrer Stellung mit den Sporenmutterzellen überein. Bei denjenigen Callithamnieen, wo die seitlich sitzenden Sporenmutterzellen den Platz eines Seitenstrahls einnehmen, findet sich auch das Antheridium an der nämlichen Stelle (Callithamnion, Dorythamnion etc.) Bilden sich mehrere Antheridien an dem nämlichen Glied, so behauptet das zuerst entstehende jenen Platz; die folgenden befinden sich in gleicher Höhe neben demselben und bilden mit ihm einen 3- (auch 4-?) zähligen Quirl (Callithamnion B

Dasythamnion). Bei andern Callithamnieen stehen die seitlichen Antheridien, wie die Sporenmutterzellen, nicht an der Stelle eines Seitenstrahls und häufig neben einem solchen auf dem gleichen Glied; auch findet man sie nicht selten zu 2 oder 3 über einander an einem Glied, wobei immer das unterste das jüngste ist. — Wenn ein Glied mehrere über- oder nebeneinander liegende Antheridien trägt, so stehen sie meistens so gedrängt, dass sie in eine Masse zusammenfliessen. Es können auch alle auf den successiven Gliedern eines Zweiges befindlichen Antheridien zu einer einzigen Masse sich vereinigen und eine Anhäufung höherer Ordnung darstellen (Letzteres bei Callithamnion B Dasythamnion, Fig. 9 — 11).

Es gibt ferner Antheridien, welche auf Thallomstrahlen terminal stehen. Die wenigen bekannten Beispiele gehören solchen Pflanzen an, die endständige Sporenmutterzellen haben (Herpothamnion A und Lejolisia, Fig. 28). Diese Antheridien gleichen im äussern Ansehen und im Bau denjenigen von Polysiphonia. Es sind länglich-ovale Körper, bestehend aus vielen kleinen Zellchen mit einem axilen Strang von grössern Zellen. Sie entstehen aus der Scheitelzelle und den 3 oder 4 letzten Gliederzellen eines Zweiges. Jede Gliederzelle bildet einen Quirl von (4?) Zellen; aus deren jeder wie bei den seitenständigen Antheridien ein Complex von Zellen hervorgeht, der an seiner Oberfläche die Samenzellchen trägt. Die Theilung der Scheitelzelle weicht etwas ab; das Resultat ist aber das nämliche. Diese endständigen Antheridien sind also im Grunde zusammengesetzte Organe, die aus vielen einzelnen, den seitlichen Antheridien der übrigen Callithamnieen analogen Elementarantheridien bestehen. Sie entsprechen den Anhäufungen bei Callithamnion B Dasythamnion; nur ist die Vereinigung bei Herpothamnion und Lejolisia noch vollständiger und inniger, und dadurch, dass auch die Scheitelzelle an der Bildung Theil nimmt, wird die ganze Anhäufung wirklich terminal.

Die Keimfrüchte werden bei den Callithamnieen immer seitlich an einer Gliederzelle der aufrechten Thallomstrahlen ange-

legt. Die Entwicklungsgeschichte stimmt bei allen bis in ein ziemlich vorgerücktes Stadium vollkommen überein. Seitlich an der Gliederzelle bilden sich 4 Zellen, die zusammen ein Kreuz darstellen; und von denen die zweite der ersten, die vierte der dritten gegenübersteht. Wenn die erste Zelle sich geraume Zeit vor den andern bildet, so entsteht aus ihr ein gewöhnlicher vegetativer Zweig. Folgt die Anlage der andern drei Zellen unmittelbar nach, so bleibt die erste verkürzt und ungetheilt und bildet einen einzelligen verkümmerten Zweig (Fig. 12, c; 18 und 19, c; 28, c). Derselbe hat, wenn die Pflanze auf jedem Glied nur einen Seitenstrahl erzeugt, immer die Stellung desselben; und wenn die Seitenstrahlen in Paaren oder Quirlen stehen, so nimmt er den Platz des ersten Quirlstrahls ein.

Aus der zweiten Zelle, welche dem ein- oder vielzelligen Zweig gegenüber steht, entwickelt sich ein eigenthümlicher Complex von mehrern (meist nur 4 — 5) Zellen, welcher durch den blassen zartkörnigen Zelleninhalt, durch die zarten Membranen und besonders auch dadurch charakterisirt ist, dass seine oberste oft seitlich gelegene Zelle ein einzelliges abfallendes Haar trägt. Ich will diese Gruppe als Trichophorcomplex oder einfach als Trichophor bezeichnen (Fig. 4, d; 5; 12, d und B zwischen e und f; 18, d; 19, dd; 28, f; 29, f). — Aus der dritten und vierten Zelle (Fig. 4, e; 12, e und B, e, f; 18, e; 28, g) entstehen Complexe von Keimzellen[5]. Es beginnt in jeder derselben ein Zellenbildungsprocess, welcher demjenigen bei der Bildung der Antheridien ähnlich ist und darin besteht, dass von einer Zelle 2 — 3 äussere oder obere Partien durch schiefe Wände als Zellen abgeschnitten werden. Diese Theilung wiederholt sich mehr oder weniger oft je in den äussern Zellen und es entsteht ein dichotomisch und trichotomisch getheilter Faden

(5) Höchst selten wächst eine dieser Zellen statt Keimzellen zu bilden, in einen Adventivzweig aus (bei Poecilothamnion versicolor beobachtet, Fig. 4, f).

mit kurzen polyedrischen Gliedern und dicht gedrängt beisammen liegenden Verzweigungen.

Soweit scheint die Entwicklungsgeschichte bei allen Callithamnieen übereinzustimmen; sie wurde beobachtet bei Callithamnion (Eucallithamnion, Dasythamnion, Pleonosporium), Poecilothamnion, Dorythamnion, Herpothamnion; Pterothamnion und Lejolisia scheinen sich ganz gleich zu verhalten [6]. Die weitere Ausbildung der Zellencomplexe, welche aus der dritten und vierten Zelle hervorgehen, verhält sich bei verschiedenen Gattungen ungleich. Bei der Mehrzahl verwandelt sich die ganze Masse mit Ausschluss der einzigen Basilarzelle oder einiger Zellen am Grunde in ein Keimhäufchen (Favella). Die gedrängt liegenden Zellen der ganzen Verzweigung werden grösser und füllen sich mit festem rothem Inhalte; zwischen sich bilden sie wenig Gallerte und behalten die polyedrische Form, die sie von Anfang an hatten; an der Oberfläche dagegen wird reichliche Gallertmembran gebildet, welche wie eine Blase das meist rundliche zuweilen gelappte oder zugespitzte Keimhäufchen umhüllt. Dasselbe gewährt jetzt den Anschein, als ob in einer Mutterzelle viele Zellen sich gebildet hätten. Dass es aber morphologisch einem nach Art und Weise des Thalloms verzweigten gegliederten Faden entspricht, geht theils aus der Entwicklungsgeschichte theils aus dem anatomischen Verhalten im ausgebildeten Zustande hervor (vgl. Algensyst. 204. Tab. VI, 22—29). — Das Keimhäufchen steht somit auf einem ein- oder mehrzelligen Stiel. An dem letztern können nachträglich noch neue Keimhäufchen entstehen; man beobachtet sehr häufig am Grunde des entwickelten 1—2 unentwickelte. Zuweilen trägt auch der

(6) Trichophore wurden ferner gesehen bei Wrangelia, Griffithsia, Heterosphondylium, Anotrichium, Spyridia, Ptilota, zweifelhaft bei Gloiosiphonia. Bei diesen Gattungen weicht aber die Entwicklungsgeschichte von den eigentlichen Callithamnieen manchmal darin ab, dass von zwei successiven Gliedern das untere ein oder mehrere Trichophore, das obere die Anlage für die Keimzellen bildet.

verzweigte Stiel mehrere Keimhäufchen, welche sich ziemlich gleichzeitig ausbilden. — Es ist noch zu bemerken, dass wenn die beiden Keimhäufchen sammt dem Trichophor an dem obern Theil eines schon ziemlich verlängerten Gliedes entstehen, zuweilen unter denselben etwas später noch 2 andere Keimhäufchen an der Gliederzelle angelegt werden. Dieselben sind ebenfalls opponirt und entsprechen in ihrer Stellung genau den beiden ersten (Poecilothamnion).

Wenn die Keimhäufchen sich an dem letzten Glied der Zweige (unmittelbar unter der Scheitelzelle) befinden, so bildet sich der Seitenstrahl, der zwischen ihnen von demselben Glied entspringt, nicht aus. Dafür legen sich die Seitenstrahlen, welche von dem vorausgehenden Glied oder von den beiden nächst untern Gliedern kommen und meistens adventiver Natur sind (indem ihre Stellung von der für die Verzweigungsweise der betreffenden Pflanze normalen Art abweicht), als Hüllzweige um die Keimhäufchen (Callithamnion C Pleonosporium). Befinden sich die letztern tiefer an den Zweigen und Aesten, so mangelt ihnen diese Umhüllung; dagegen ist der zwischen ihnen befindliche Zweig ausgebildet und sie haben oft scheinbar eine axilläre Stellung (Callithamnion A Poecilothamnion). Jene Keimhäufchen können als terminale, diese als laterale bezeichnet werden.

Bei andern Callithamnieen geht die Ausbildung der Keimhäufchen in anderer Art vor sich. Jeder der beiden Zellencomplexe, welche aus der dritten und vierten Zelle (Fig. 18, e; 19 die Zellgruppe zwischen g, c und dd) hervorgegangen sind, wird zum Keimboden von fast halbkugeliger Gestalt. Derselbe besteht aus einem verzweigten Faden mit gedrängt stehenden radienförmig gestellten Verzweigungen und mehr oder weniger verkürzten Gliedern. Auf den oberflächlichen Zellen dieser beiden Keimböden bilden sich die Keimzellen (Fig. 29, g, h), die wahrscheinlich nichts anderes sind als die letzten Zellen (Scheitelzellen) aller einzelnen Strahlen. Jede Keimzelle hat eine mehr oder weniger birnförmige Gestalt und ist von einer eigenen Gallertmembran umgeben.

Die Keimfrüchte mit der eben erwähnten Ausbildung befinden sich dicht an einem Zweigende, an dem unter der Scheitelzelle stehenden Glied. Die Scheitelzelle verkümmert und bleibt klein (Fig. 19, g; 29, i); ebenso ist der zwischen den Keimfrüchten stehende Seitenstrahl (die erste der vier Zellen) einzellig und abortirt (Fig. 19, c). Die beiden gegenüber liegenden Keimböden vereinigen sich, indem die beiden genannten Zellen und das Trichophor wegen ihrer Kleinheit zurücktreten, zuweilen zu einem scheinbar endständigen Keimboden von ziemlich kugeliger Gestalt, welcher überall an seiner Oberfläche die Keimzellen trägt. — Solche Keimfrüchte können, in analoger Bezeichnung mit ähnlich gebauten Organen, Keimköpfchen genannt werden. Sie kommen bei Herpothamnion vor. — Auch hier bilden die theils normalen theils adventiven Seitenstrahlen eines untern Gliedes, indem sie sich mit der concaven innern Fläche an das Keimköpfchen anlegen, eine Hülle um dasselbe.

Es gibt auch Callithamnieen, welche weder Keimhäufchen noch Keimköpfchen, sondern Keimbehälter bilden (Lejosilia). Die Entwickelungsgeschichte der letztern ist noch unbekannt.

Ausser den 3 genannten Fortpflanzungsorganen (Sporen, Antheridien und Keimfrüchte), welche, wenn nicht allen, doch den meisten Callithamnieen zukommen, gibt es noch ein Organ, das nur bei einigen wenigen bekannt ist. Es sind die sogenannten Seirosporen, rosenkranzförmige verzweigte Fäden, deren mit dicker Wandung begabte und mit unlöslichem dunkelgefärbtem Inhalt gefüllte Glieder sich leicht voneinander trennen (Fig. 13). Mrs. Griffiths und Harvey betrachten diese Zellen als Sporenmutterzellen und Harvey bildet sie sogar als getheilte Tetrasporen ab (Phyc. brit. Pl. XXI). Doch scheint darauf kein allzu grosses Gewicht gelegt werden zu können; denn er sagt später (Nereis boreali-americ. II, 238), er habe keine eigentlichen Tetrasporen gesehen (I have not seen proper tetraspores). Kein anderer Beobachter hat diese Theilung wahrgenommen; Exemplare von Poecilothamnion (Miscosporium) seirospermum von Torquay und St. Waast zeigten auch mir nur ungetheilte

Glieder und zwar im vollkommen reifen Zustande. Dass die angeschwollenen Glieder der Seirosporen nicht die Mutterzellen der Sporen seien, dafür spricht besonders der Umstand, dass bei den beiden mit diesen Organen begabten Arten (bei M. seirospermum und interruptum) die wirklichen Tetrasporen gefunden wurden. Es entsteht daher die fernere Frage, ob es den Keimfrüchten analoge und dieselben vertretende Organe seien. Diess scheint aber ebenfalls nicht richtig, da bei einer Art (M. interuptum) wirkliche Keimhäufchen und Seirosporen vorkommen. Einen andern vielleicht noch stärkern Grund gibt die Morphologie dieser Organe, welche zeigt, dass es ein metamorphosirter Zustand der Tetrasporen tragenden Zweige ist, worüber ich auf die Beschreibung von Poeclithamnion B Miscosporium verweise. Die sogenannten Seirosporen stellen daher ohne Zweifel eine abnormale Bildung von Brutkeimen dar und werden wohl richtiger Seirogonidien geheissen.

Von der Betrachtung der morphologischen Verhältnisse gehe ich zu der Systematik über. Kützing (Phyc. gen. 370 ff.) spaltete die alte Gattung Callithamnion in zwei: Callithamnion und Phlebothamnion, jene mit nackten diese mit berindeten Stämmchen und Aesten. Diese Trennung ist aber eine künstliche und somit unhaltbar; denn sie bringt verwandte Arten auseinander und fremdartige zusammen, abgesehen davon, dass es Arten gibt, bei denen die einen Pflanzen am Grunde schwach berindet, die andern nackt sind. Meine eigenen Untersuchungen in den Jahren 1842—1844 wiesen eine solche Fülle von morphologischen Verschiedenheiten in den vegetativen und reproductiven Eigenschaften der Callithamnieen nach, dass ich veranlasst wurde sie in 10 Gattungen[7] zu theilen. Ich veröffentlichte 3 derselben: Callithamnion, Antithamnion und Poecilothamnion und charakterisirte dieselben durch den verschiedenen Aufbau der

(7) Callithamnion, Dorythamnion, Herpothamnion, Rhodochorton, Poecilothamnion, Septothamnion (= Monospora), Pterothamnion, Antithamnion, Sphondylothamnion, Acrochaetium.

Pflanzen und die verschiedene Stellungsweise der Tetrasporen. Diess veranlasste J. Agardh (Spec. Gen. et Ord. Algarum II, 8), nachdem er dieser Neuerung Erwähnung gethan, zu dem drolligen Ausfall: Conferant opus auctoris qui in his distinctionibus scientiam positam credant. Entwicklungsgeschichte und wissenschaftliche Morphologie scheinen nun einmal dem Systematiker ein wahrer Horror zu sein. Findet man doch in den systematischen und floristischen Werken über Phanerogamen, ungeachtet der vielen und erfolgreichen, seit 30 Jahren veröffentlichten Arbeiten von Schimper, Braun, Bravais, Wydler, Irmisch u. A. so häufig keine Spur von morphologischer Anschauung und Bezeichnung. Warum sollte es bei den Algen anders sein? Warum sollte hier nicht die Linné'sche Terminologie ebenfalls ausreichen und warum sollte der Systematiker sich die Mühe geben, in neue Begriffe sich hineinzudenken? — Und doch, wer möchte es läugnen, kommt die Systematik nachgerade mit Rücksicht auf die übrige Wissenschaft in eine nicht beneidenswerthe Lage, aus welcher sie nur durch die wissenschaftliche Morphologie befreit werden kann.

Wohin es die jetzige Algensystematik in der Gattung Callithamnion gebracht hat, dafür liefern die Disposition, die Diagnosen und Beschreibungen J. Agardh's ein Beispiel. Gerade für diese Gattung aber ist es nothwendig, dass man eine pedantische, unzureichende und zum Theil unverständliche Terminologie, welche oft das wesentlich Verschiedene gleich bezeichnet und das unwesentlich Verschiedene anders benennt, gegen richtige morphologische Bezeichnungen vertausche. Nicht mit Unrecht sagt Harvey Phyc. britannica Plate CCCXXXI, jeder der eine Zeit lang und an zahlreichen Standorten das Genus Callithamnion studirt habe, wisse, dass es viele Zwischenformen gebe, die es oft schwer halte richtig zu bestimmen. Aber nicht nur diese unbequemen Formen (puzzling forms), die man nach Harvey am besten ignorirt, machen es wünschbar, dass man bessere und constantere Merkmale auffinde. Die Vortrefflichkeit der bisherigen Systematik wird in jedem grössern Algenherbarium

durch zahlreiche, von tüchtigen Algologen unrichtig benannte Exemplare, die selbst den Namen von gänzlich verschiedenen Arten (Gattungen in meinem Sinne) tragen, auf passende Weise illustrirt. Dürfte es da so unwissenschaftlich und unzweckmässig sein, einige neue morphologische Merkmale (über Stellungs- und Verzweigungsverhältnisse) in die Beschreibung aufzunehmen, wenn dieselben auch nicht immer mit dem obligaten Ablativ und mit den mehr oder weniger classischen Ausdrücken ramulis quoquoversum pinnatis, ramulis cum rhachide decussatis, sphaerosporis in ramulo furcato corymboso-aggregatis, sphaerosporis ad ramulos sparsis u. dgl. ausreichen. — In der That hört so manche „puzzling form" und so manche sogenannte Mittelform, mit der die bisherige Algologie nichts anzufangen weiss, auf, ein Räthsel zu sein, und reiht sich ganz entschieden einem Typus an, sobald man sie morphologisch betrachtet.

Indessen J. Agardh beschränkte sich nicht darauf im Allgemeinen die unwillkommene Einmischung von Morphologie und Entwicklungsgeschichte zurückzuweisen. Er macht einige Ausstellungen an den von mir gebrauchten Gattungsmerkmalen. Er sagt, die sogenannten Blätter (Zweige) von Antithamnion cruciatum seien nicht mehr begrenzt als die Seitenachsen von Callithamnion scopulorum; und zwischen den unbegrenzten Achsen von Callithamnion und den begrenzten von Poecilothamnion finde er keine andere Verschiedenheit, als die welche aus einer abwechselnd gefiederten und gabeltheiligen Verzweigung entstehen. J. Agardh steift sich hier auf den Ausdruck unbegrenzt. Jeder der sich mit dem Wachsthum der Organe beschäftigt, weiss, dass die einen eine bestimmte Begrenzung finden, daher auch nur eine bestimmte Länge erreichen (Haare, Stacheln, Blätter, Blüthenstiele); dass dagegen andere so lange sich verlängern, als die Pflanze überhaupt lebt, oder dass sie auch wohl vorher früher oder später aber ohne bestimmten Termin ihr Wachsthum beendigen, indem die Spitze abortirt. Diese habe ich mit einem vielleicht nicht ganz passenden Ausdruck unbegrenzt genannt, mit einem Ausdruck, den ich

übrigens nicht erfunden hatte und der vor mir in andern Gebieten auch schon in ganz ähnlicher Weise gebraucht worden war. Das Hauptmoment liegt nicht in dieser Bezeichnung, sondern in der Thatsache, dass bei Callithamnion alle Strahlen einander morphologisch gleichwerthig sind; jeder hat die Fähigkeit unbegrenzt zu werden, allein die Ernährung reicht nicht für alle aus, und die einen gewinnen früher oder später die Oberhand über die andern. Die letztern wachsen zuerst langsam, nachher hört das Wachsthum ganz auf; aber sehr oft lässt sich nicht bestimmen, ob sie noch Zellen bilden oder nicht, da die Scheitelzelle sich kaum verändert. Zwischen den längsten noch fortwachsenden und den kürzesten nicht mehr sich verlängernden Strahlen gibt es alle möglichen Zwischenstufen [8]. Bei Antithamnion dagegen besteht eine ganz bestimmte und charakteristische Verschiedenheit zwischen unbegrenzten und begrenzten Strahlen; dieselbe ist von Anfang an morphologisch gegeben;

---

(8) Eine interessante Bestätigung dieser Ansicht finde ich eben an Callithamnion Gaudichaudii. Die meisten Strahlen endigen so, dass man sie als begrenzt bezeichnen muss; sie sind spärlich verzweigt und ihre obersten Zellen sind ausgebildet mit dicker Membran und rothem etwas körnigem Inhalte. Auf andern Strahlen dagegen, welche diesen in allen Stücken gleichen und sich weder durch Stellung noch durch Verzweigung und Grösse unterscheiden, bemerkt man junge stark verzweigte Fortsetzungen mit kleinern Zellen, dünner Membran und homogenem wenig gefärbtem Inhalte. Man sieht deutlich, wie die einen Scheitelzellen ein neues Scheitelwachsthum begonnen haben, und dass sie dazu nicht durch eine morphologische Prädestination bezeichnet, sondern durch physiologische Verhältnisse bestimmt wurden. Man muss daher alle Strahlen als im Vermögen unbegrenzt bezeichnen. — Eine ähnliche Beobachtung ist bei den in haarförmige oder dornähnliche Spitzen endigenden Strahlen von Poecilothamnion und Dorythamnion und bei den Quirlzweigen von Antithamnion, Pterothamnion und Sphondylothamnion gewiss unmöglich. Dagegen beobachtete ich hin und wieder Andeutungen für die gleiche Erscheinung bei verschiedenen Arten von Callithamnion, aber nirgends waren die neuen Triebe so scharf und kenntlich abgesetzt wie bei C. Gaudichaudii.

desswegen findet man auch im ausgebildeten Zustande keine Uebergänge zwischen den beiden Organen. Mit Antithamnion stimmen überein Pterothamnion und Sphondylothamnion[9].

Der Gegensatz von Callithamnion und Poecilothamnion ist ein anderer; bei letzterem sind alle Strahlen begrenzt und was damit im engsten Zusammenhange steht, sie vereinigen sich zu Sympodien. Bei Poecilothamnion granulatum, Dorythamnion tetragonum und Monospora pedicellata kann der sympodiale Wuchs mit Sicherheit an den Enden der stärkern Aeste, selbst im getrockneten Zustande, viel deutlicher an frischen und Weingeistexemplaren erkannt werden, und wenn J. Agardh sagt, er sehe keinen andern Unterschied als den einer alternirend-gefiederten und einer gabeltheiligen Verzweigung, so ist das im Grunde nicht anders als wenn er sagte, er finde zwischen der Inflorescenz von Arabis und von Symphytum keine andere Differenz als dass dort die Blüthenstiele an der Spindel nach allen Seiten abgehen, hier in zwei genäherten Zeilen stehen.

J. Agardh sagt ferner, die übrigen von mir angeführten Merkmale, nämlich die Anwesenheit der endständigen Haare und die Stellung der Tetrasporen seien von so geringer Bedeutung, dass man in der gleichen Species oft auch das Gegentheil beobachte. Was zuerst die Haare betrifft, so ist bei den Algen überhaupt ihr Vorhandensein von grosser Wichtigkeit, wenn sie endständig sind und die Achsen begrenzen. Bekanntlich ist diess das einzige Merkmal, um die ganze Gruppe der Rivularieen zu unterscheiden; und bekanntlich ist es ein äusserst constantes Merkmal für manche Gattung von fadenförmigen Algen. Aber je grösser und complicirter die Pflanze wird, desto unsicherer wird die Beobachtung, wenn auch das Merkmal constant ist Man findet das endständige Haar einer Achse nicht, so lange

(9) Am ausgezeichnetsten ist die Verschiedenheit von unbegrenzten und begrenzten Strahlen bei Anotrichium, Heterosphondylium und Sphondylotrichium ausgebildet, wo die begrenzten Zweige viel schmächtiger und haarförmig sind und bald abfallen.

sie noch in die Länge wächst; man findet es ferner nicht, wenn es abgefallen ist. Bei keiner einzigen Art von Callithamnion habe ich je Haare gesehen, denn hier werden sie nie gebildet. Bei keiner Art von Poecilothamnion (A Eupoecilothamnion) habe ich sie vermisst und ich habe selbst an jedem einzelnen Exemplar wenigstens einzelne gesehen, wenn die Pflanze nicht überhaupt zu jung war. — Dass endständige hinfällige Haare bei den Callithamnieen von nicht geringer morphologischer Bedeutung sind, wird auch durch das ausnahmslose Vorhandensein des Haares bestätigt, welches das Trichophor bei allen Gattungen und Arten anfänglich krönt.

Was ferner die Tetrasporen betrifft, so entgegnet J. Agardh, dass dieselben bei Poecilothamnion nicht immer an einem Glied stehen, das schon einen Ast trägt und dass sie nicht immer zu mehreren an einem Glied vorkommen. Ich habe darauf zweierlei zu erwiedern. Erstlich zeigt die verschiedene Stellung der Tetrasporen bei Callithamnion und Poecilothamnion deren verschiedene morphologische Bedeutung an, wie ich bereits oben ausgeführt habe und in den Gattungsbeschreibungen noch näher darlegen werde. Zweitens kommt es bei der Beurtheilung einer Species oder eines Genus nicht nur darauf an, was an jedem einzelnen Individuum hervorgebracht wird, sondern auch darauf, was die Pflanze überhaupt fähig ist hervorzubringen. Callithamnion besitzt weder das Vermögen, an einem Glied, das schon einen Zweig trägt, eine Tetraspore, noch auch an einem Glied 2 und 3 Tetrasporen zu erzeugen. Dieses Vermögen haben aber alle Arten von Poecilothamnion. Aber abgesehen davon ist mir auch kein einziges Exemplar von Poecilothamnionarten vorgekommen, an dem ich nicht an manchen Gliedern 2 — 3 Tetrasporen und ebenso mehrere verzweigte sporentragende Glieder beobachtet hätte; in letzterer Beziehung macht nur Poecilothamnion (Maschalosporium) affine eine Ausnahme.

J. Agardh ist übrigens, wie es scheint, in einem auffallenden Irrthum betreffend den Umfang meiner 3 Gattungen Callithamnion, Antithamnion und Poecilothamnion begriffen, indem,

er angibt, dass dieselben der ganzen Gattung Callithamnion entsprechen (l. c. II, 5). Diess wurde von mir nirgends gesagt. Ueberall in meiner Algenschrift habe ich nur einzelne Beispiele gegeben, und für die Ceramiaceen wählte ich ausser Ptilota 3 neue aus dem alten Genus Callithamnion herausgeschnittene Gattungen, an denen 3 verschiedene Wuchsverhältnisse und verschiedene Stellungen der Tetrasporen repräsentirt waren. Eine Einsicht in die morphologischen Verhältnisse der Callithamnieen hätte doch zeigen müssen, dass dieselben sich kaum erschöpfen liessen, wenn den 3 Gattungen noch 6 andere mit analoger Charakteristik beigefügt würden.

Von der alten Gattung Callithamnion sind später noch 2 Gattungen abgeschieden worden Monospora von Solier und Spermothamnion von Areschoug; ferner hat Areschoug mehrere Arten, weil ihnen die Tetrasporen mangeln, zu Trentepohlia (Chantransia) gestellt. J. Agardh bringt die letzteren zwar wieder zu Callithamnion, weil Harvey an zwei Formen Tetrasporen abbildet. Aber es ist unzweifelhaft, dass mehrere Arten keine Tetrasporen sondern Mutterzellen mit Schwärmsporen hervorbringen. Dieselben dürfen jedoch nicht mit Chantransia vereinigt werden, sondern müssen eine besondere Gattung bilden; ich habe sie Acrochaetium genannt. — Nach Hinwegnahme von Monospora, Spermothamnion und Acrochaetium bleiben noch zahlreiche Arten bei Callithamnion, welche bisher nach der Berindung und nach einigen Verzweigungskategorien auf künstliche Weise zusammengestellt wurden. Eine wissenschaftliche Behandlung verlangt die Bildung von natürlichen Gruppen, die Vereinigung der verwandten und die Trennung der disparaten Arten, was nur bei gehöriger Würdigung der morphologischen Verhältnisse und der Entwicklungsgeschichte möglich ist. Zugleich wird dadurch die Bestimmung leichter und sicherer.

Es entsteht dann die weitere Frage, ob die auf diesem Wege gebildeten natürlichen Gruppen als besondere Gattungen oder als Sectionen einer Gattung zu behandeln seien. An und

für sich wäre diess gleichgiltig, denn der Hauptzweck, eine natürliche Anordnung der Arten, wird so wie so erreicht. Allein die Rücksicht auf die ganze Systematik der Ceramiaceen und der Florideen verlangt, dass diese Gruppen als Genera betrachtet werden. Mit Rücksicht auf die Systematik der Ceramiaceen selbst, ist darauf Gewicht zu legen, dass die Kenntniss der Arten besonders ihrer reproduktiven Verhältnisse noch zu unvollständig ist, um grössere Gattungen zu begründen. Wenn man z. B. die bisherigen Genera J. Agardh's Callithamnion, Griffithsia, Wrangelia beibehalten wollte, indem man letzterer die Arten C. Turneri und Pluma beifügte, so bliebe es dem subjectiven Ermessen anheimgestellt, wohin man alle Arten stellen wollte, bei denen die Keimfrüchte noch unbekannt sind. Ueberdem können, da der Werth der Merkmale noch allzu sehr streitig ist, die Gattungen in verschiedener Weise aufgefasst werden. Der eine wird sie nach den Keimfrüchten, ein anderer nach der Berindung, ein dritter und vierter nach Wuchsverhältnissen oder nach der Stellung und morphologischen Bedeutung der Tetrasporen begründen. Die beiden ersten Wege sind versucht, die beiden letztern sind denkbar und könnten Manchem ebenso naturgemäss erscheinen. — Die eben genannten Schwierigkeiten werden dadurch vermieden, wenn man jede natürliche Gruppe von Arten als Gattung behandelt. Diess hat den weitern Vortheil, dass sie als Gattung besser studirt wird, und dass man sich viel mehr Mühe gibt, die mangelnden Merkmale (besonders der Fortpflanzungsorgane) zu ergänzen, als es der Fall ist, wenn sie als Theil einer durch viele Arten hinreichend bekannten Gattung comparirt.

Berücksichtigen wir andererseits das Verhältniss der Ceramiaceen zu den übrigen Florideen, so muss die Forderung gestellt werden, dass die Gattungen bei beiden nach den gleichen Grundsätzen festgestellt werden. Man darf nicht bei den Ceramiaceen eine Gruppe von Arten als Gattung betrachten, während eine analoge Gruppe von Arten bei den übrigen Florideen als Tribus angesehen und in ein halbes oder ganzes Dutzend

Gattungen zerspalten wird. Man darf nicht dem nämlichen Merkmal bei den Ceramiaceen bloss eine spezifische, bei den übrigen Florideen eine generische Bedeutung beilegen. Beides geschieht aber jetzt im vollsten Maasse. Die alte Gattung Callithamion hat eine Fülle von morphologischen Verschiedenheiten im vegetativen Aufbau und in der Stellung der Fortpflanzungsorgane wie keine Tribus und wie kaum eine Familie oder Ordnung der übrigen Florideen; und was die Merkmale betrifft, so will ich nur eines besprechen, weil es für alle übrigen entscheidet, nämlich die Theilung der Tetrasporen. Tetraedrische, kreuzförmige und zonenförmige Tetrasporen sind durch das ganze System der Florideen Charaktere von generischer Bedeutung, und zwar so, dass einige Gattungen, die im innern Bau und im äussern Habitus mit einander übereinstimmen, bloss durch dieses Merkmal unterschieden werden. Daher stellt sich denn auch J. Agardh die Frage (l. c. II, 8), ob nicht die Theilung der Tetrasporen bei den Callithamnieen die gleiche Geltung habe wie bei den andern Genera. Er beantwortet sie aber mit Nein, denn durch die auf diese Weise entstandenen Gattungen würden im höchsten Grade ähnliche Arten von einander getrennt. Mit gleichem, oder wie mir scheint, mit mehr Recht lässt sich aus dieser Thatsache ein anderer Schluss ziehen, der nämlich, dass es in der fraglichen Pflanzengruppe Merkmale von höherer Geltung gebe als die der Tetrasporentheilung, und dass diese aufgesucht und für die Begründung der Gattungen ebenfalls benützt werden müssen; das sind die Wuchsverhältnisse und die Stellung und morphologische Bedeutung der Sporenmutterzellen. Wenn man die andern der frühern grössern Florideengattungen bloss nach der Sporenbildung hätte in Gattungen trennen wollen, so wäre ebensowenig ein natürliches Produkt herausgekommen, weil sie eben das letzte und leichteste der Gattungsmerkmale ist und erst zur Geltung kommen darf, nachdem die übrigen bedeutenderen verwendet wurden. Unter den 6 verschiedenen Sporenbildungen gibt es bei den Callithamnieen und den verwandten Gattungen 4 konstante Verhältnisse: 1) Haplosporen, 2) zonenartige Tetra-

sporen, 3) kreuzförmige Tetrasporen, 4) Disporen, tetraedrische Tetrasporen und Polysporen. Letztere wechseln mit einander bei der gleichen Art; Poecilothamnion (Miscosporium) seirospermum hat Disporen und tetraedrische Tetrasporen; Herpothamnion (Anisarithmium) strictum hat tetraedrische Tetrasporen und Polysporen.

Wenn ich darauf dringe, dass die Callithamnieen ebenso behandelt werden wie die übrigen Florideen, so geschieht es nicht desswegen, weil ich der Ansicht wäre, dass die Gattungen und die Arten nicht genug getheilt werden könnten. Was die Arten betrifft, so ist eine Rückkehr von der Zersplitterung gewiss im höchsten Grade wünschbar, sobald und wo immer dieselbe möglich ist, und J. Agardh hat in dieser Beziehung für die Callithamnieen geleistet, was überhaupt mit der bisherigen unzureichenden Methode geleistet werden konnte. Dagegen bin ich der Ansicht, dass natürlichere grössere Gattungen mit unseren jetzigen Kenntnissen noch nicht begründet werden können, und dass es für den Fortschritt viel förderlicher ist, eine grössere Zahl von natürlichen, als eine kleinere von künstlichen Gattungen zu haben.

In der folgenden Aufzählung wurde ich wegen unvollständiger Kenntniss der Arten selbst zum Theil an der Durchführung dieses Prinzips gehindert, und einige Male gezwungen mehrere natürliche Gattungstypen in eine mehr künstliche Gattung zu vereinigen, weil entweder die Wuchsverhältnisse an den getrockneten Exemplaren nicht zu ermitteln waren oder die Antheridien mangelten. Das letztere Organ ist für die Callithamnieen gewiss von eben so grosser wo nicht grösserer Bedeutung als Sporen und Keimfrüchte, und es ist nur zu bedauern, dass die Sammler dasselbe so ganz vernachlässigen.

Uebersicht der Gattungen und Untergattungen, welche dem früheren Genus Callithamnion (Callithamnion und Phlebothamnion Kg.) entsprechen.

I. Die aufrechten Thallomfäden mit lauter gleichwerthigen Strahlen.

A. Sporenmutterzelle die Stelle eines ganzen vegetativen Strahls oder seiner Scheitelzelle einnehmend.

1) Die aufrechten Thallomfäden von kriechenden entspringend, mit gegenständiger oder einseitiger, zuweilen vager Verzweigung.

a) Kriechende Fäden ohne Haftwurzeln; kreuzförmige Tetrasporen . . . . . *Rhodochorton*

b) Kriechende Fäden mit Haftwurzeln; tetraedrische Tetrasporen oder Polysporen.

α) Umhüllte Keimköpfchen . . *Herpothamnion*
Tetrasporen terminal . A Euerpothamnion
Tetrasporen seitlich-sitzend . B Rhizophyes
Theils Tetrasporen theils Polysporen, terminal . . . C Anisarithmium
Polysporen, theils terminal theils seitlich sitzend . . D Meristosporium

β) Keimbehälter . . . . . *Lejolisia*

2) Die aufrechten Thallomfäden mit regelmässig alternirender Verzweigung.

a) Wachsthum monopodial . . . . *Callithamnion*

α) Tetrasporen tetraedrisch, seitlich-sitzend.
Antheridien einzeln an einem Glied . . . . . A Eucallithamnion
Antheridien quirlständig an einem Glied . . . . . B Dasythamnion

β) Polysporen seitlich-sitzend . C Pleonosporium

γ) Tetrasporen tetraedrisch, terminal . . . . . D Compsothamnion

b) Wachsthum sympodial; Tetrasporen tetraedrisch, seitlichsitzend . . . . . *Dorythamnion*

B. Sporenmutterzellen nicht an der Stelle eines vegetativen Strahls, oft mit einem solchen theils einzeln theils zu 2 und 3 an einem Glied.

1) Tetraedrische Tetrasporen oder Disporen . . . . . *Poecilothamnion*

a) Manche Zweige mit hinfälligen endständigen Haaren (Wachsthum sympodial); tetraedrische Tetrasporen . . . . . A Eupoecilothamnion

b) Disporen (bei einer Art mit Tetrasporen wechselnd) oft gestielt . B Miscosporium

c) Keine endständigen Haare; Wachsthum monopodial; tetraedrische Tetrasporen . . . . . C Maschalosporium

2) Haplosporen . . . . . *Monospora*

II. Aufrechte Thallomfäden mit unbegrenzten Aesten und begrenzten Quirlzweigen.

A. Tetrasporen die Stelle eines ganzen Zweigstrahls oder seiner Scheitelzelle einnehmend, meist gestielt, in der Ebene des gefiederten Quirlzweiges liegend.

1) Diese Ebene geht durch den tragenden Ast; Tetrasporen kreuzförmig und tetraedrisch . . . . . *Pterothamnion*

2) Diese Ebene ist zum tragenden Ast tangential; Tetrasporen kreuzförmig *Antithamnion*

B. Tetrasporen nicht die Stelle eines Zweigstrahls einnehmend, rechtwinklig zur Ebene des gefiederten Quirlzweiges inserirt, sitzend, kreuzförmig . . . . *Sphondylothamnion*

Callithamnion (*Lyngb. part.*)

Alle aufrechten Thallomstrahlen gleichwerthig, theils unbegrenzt, theils früher oder später begrenzt, monopodial-verzweigt, mit einem Tochterstrahl auf einem Glied und mit regelmässig alternirender Stellung; theils nackt, theils mit Berindungsfäden oder Stolonen. Tetrasporen tetraedrisch, bald auf den Strahlen der letzten Ordnungen endständig, bald an denselben seitlich-sitzend, je 1 an einem Glied, das keinen Seitenstrahl trägt, an des letztern Stelle. Antheridien an analogen Gliedern wie die Tetrasporen, entweder einzeln an einem Glied (bei A und C) oder 3 in einer Querreihe das Glied umschliessend (bei B). Keimhäufchen an den Aesten und Zweigen seitlich oder terminal.

A. Eucallithamnion = Callithamnion Näg. Algensyst. 198. Tab. VI, 30—37.

Tetrasporen und Antheridien einzeln an einem Glied, seitlich sitzend, am untern Theil der Zweige. Keimhäufchen seitlich, nackt.

Die Strahlen, aus denen eine Pflanze zusammengesetzt ist, sind morphologisch nicht verschieden, oder es lässt sich wenigstens keine Grenze ziehen. Die einen wachsen in die Länge und verzweigen sich, so lange die Pflanze lebt, die andern beendigen vor dieser Zeit ihre Vegetation und zeigen alle möglichen Grössen- und Verzweigungsverhältnisse bis herab zu den einfachen, wenigzelligen Strahlen.

Das Wachsthum ist monopodial, indem der Mutterstrahl stärker sich entwickelt als seine Tochterstrahlen und diese immer als seine Aeste erscheinen. Selten zeigen die Aeste die gleiche oder selbst eine beträchtlichere Höhe als der Strahl, an dem sie befestigt sind, wobei dieser aber seinen Charakter als tragender Spross nicht verliert (so bei C. Arbuscula).

Im Allgemeinen trägt jedes Glied einen Seitenstrahl. Die Verzweigung kann schon auf dem Basilarglied eines Astes beginnen. Meistens bleibt eine grössere oder kleinere Zahl von

Gliedern am Grunde, ebenso immer an der Spitze frei. Es können aber auch zwischen Grund und Spitze ausnahmsweise an einzelnen Stellen ein Glied oder mehrere successive Glieder astlos bleiben. Die kurzen Strahlen der vorletzten Ordnung tragen nur einzelne Zweige an oder unter der Mitte.

Alle Arten von Callithamnion haben die Neigung zu alternirend-fiederartiger[10] Verzweigung (in einer Ebene). Aber diese letztere tritt nur selten (z. B. bei C. tripinnatum) ausschliesslich auf. Bei den meisten Arten (z. B. bei C. Borreri, polyspermum etc.) gehen an dem Stämmchen und den Hauptästen die Seitenstrahlen im untern Theile nach allen Seiten ab und werden erst gegen die Spitze zweizeilig. Dort ist die Divergenz kleiner als $^1/_2$, oft ist sie $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$; hier beträgt sie $^1/_2$. Nur die schwächeren Aeste verästeln sich vom Grunde an zweizeilig. Endlich gibt es einige Arten (C. roseum etc.), wo das Stämmchen und die Hauptäste bis zur Spitze und oft auch die schwächeren Aeste und die Zweige am Grunde allseitig verzweigt sind (Divergenz $^2/_5$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$); die alternirend-fiederartige Stellung tritt nur in den am meisten peripherischen Theilen der Pflanze und in den Verzweigungen der letzten Ordnungen auf.

Die Tochterstrahlen an einem Hauptstrahl bilden meistens eine ununterbrochene Spirale, wobei die Divergenz die nämliche bleiben, oder allmählich sich ändern kann. Ist Letzteres der Fall, so findet man gewöhnlich, wie schon angeführt wurde, unten kleinere Divergenzen ($^1/_3$ — $^1/_5$) oben grössere ($^1/_2$). Es kommt aber auch häufig vor, dass auf eine grössere Divergenz eine kleinere und dann wieder die grössere folgt; so ist in der

---

(10) Unter gefiederter Verzweigung verstehe ich, wenn die Aeste zweizeilig gestellt sind: und diess entspricht auch dem Begriff, den man mit pinnatus verbindet. In den Beschreibungen der Algologen (z. B. auch bei Kützing) findet man aber sehr oft von Callithamnion-Arten, deren Aeste in 3, 4, 5 Zeilen stehen, den Ausdruck pinnatim-ramosus oder pinnatus, was ein Versehen sein mag, während J. Agardh diese Bezeichnung für jede monopodiale Verzweigung gebraucht und dabei zwischen quoquoversum pinnatus und distiche pinnatus unterscheidet.

Region, wo die alternirend gefiederte Stellung begonnen hat, ein Rückfall in $^1/_3$ nicht selten, so dass auf $^1/_2$ dreimal $^1/_3$ oder zweimal $^1/_4$ oder auch viermal $^1/_4$ und dann wieder $^1/_2$ folgt. Es kann ferner an einem Hauptstrahl die Stellung mit der grössern Divergenz beginnen und nach oben allmälig in die kleinere übergehen. So beobachtete ich z. B. an einem Stämmchen von C. roseum von unten nach oben folgende 45 successive Divergenzen: einmal $^1/_2$, zweimal $^7/_{16}$, dreimal $^3/_8$, achtmal $^1/_3$, viermal $^1/_4$, fünfmal $^1/_5$, einmal $^1/_8$, viermal $^1/_4$, einmal $^1/_5$ und $^1/_8$, zweimal $^1/_5$, dreizehnmal $^1/_4$. — Zuweilen findet ein Unterbruch in der Spirale statt, so dass eine einzelne Divergenz sich ganz anders verhält als die übrigen; sie ist z. B. 0 und der nächste Ast steht vertical über dem vorhergehenden; oder sie ist $^1/_2$, während sie sonst $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$ beträgt. Auch kann die Spirale dadurch unterbrochen werden, dass die Wendung umschlägt. Diese Unterbrechungen treten meistens ein, wenn ein oder mehrere Glieder astlos sind; sie können aber auch ohne das stattfinden. Abweichende Divergenzen findet man ausserdem besonders am Grunde der Aeste, wo zuweilen 2 oder 3 einseitige (auf der innern Seite befindliche) Aeste auftreten, ehe die alternirende Ordnung beginnt.

Rücksichtlich der Stellung des ersten Astes an einem Seitenstrahl gilt die Regel, dass in der Region der Pflanze, wo die Divergenzen kleiner als $^1/_2$ sind, sein Insertionspunkt von dem des Seitenstrahls am Hauptstrahl um $^1/_4$ absteht. Es schneidet also die Ebene, in welcher der primäre und secundäre Strahl liegen, diejenige, die durch den secundären und ersten tertiären gelegt wird, unter einem rechten Winkel oder wenigstens unter einem Winkel, der von dem rechten nicht allzu entfernt ist. Dieses Verhalten findet man zuweilen auch noch im Anfange der Region, wo die Divergenz $^1/_2$ begonnen hat; dann steht an dem gefiederten Hauptstrahl der gefiederte Tochterstrahl in der Art, dass die beiden Verzweigungsebenen sich kreuzen. In der übrigen (obern) Partie der Region mit $^1/_2$ Divergenz oder auch in der ganzen Region ist die Insertion des ersten tertiären

Strahls an dem secundären von derjenigen des secundären am primären ebenfalls um $^1/_2$ entfernt; d. h. sie liegt an der innern dem primären Strahl zugekehrten Seite. Seltener ist jener Abstand 0, und der erste tertiäre Strahl ist dem primären abgekehrt. In beiden Fällen fallen die Verzweigungsebenen der successiven Strahlenordnungen zusammen.

Bei C. tenuissimum sind die Glieder der Stämmchen und stärkern Aeste unten angeschwollen und erzeugen daselbst, seltener auch in der Mitte, einen langen meist einfachen gegliederten Ausläufer, welcher unter einem rechten Winkel von dem Thallomstrahl abgeht. Er befindet sich genau senkrecht unter dem Aste, welcher auf dem obern Theile des gleichen Gliedes steht, und ist in der Regel von dem Aste des vorhergehenden Gliedes, in dessen Nähe er sich befindet, um 90° entfernt. — Bei den meisten übrigen Arten entspringen aus dem Grunde der Basilarglieder der Aeste ein oder mehrere Berindungsfäden, welche nach unten wachsen und sich spärlich verzweigen. Sie liegen dicht dem Stämmchen und den Aesten an und bilden um dieselben eine scheinbare Rinde. — Die morphologische Identität von Ausläufern und Berindungsfäden ergibt sich aus dem Verhalten von C. scopulorum. Die aufrechten Fäden bilden am Grund der Pflanze zahlreiche Stolonen, welche vorzugsweise aus den Basilargliedern der Aeste, doch hin und wieder auch aus höhern Gliedern und zwar immer seitlich aus dem untersten Theile eines Gliedes entspringen. Sie gehen ziemlich rechtwinkelig ab, kriechen horizontal fort (ohne Haftwurzeln zu bilden), verzweigen sich hin und wieder auf dem apikalen Ende ihrer Glieder, und erzeugen aufrechte Thallomstrahlen (je 1, selten 2) aus dem basilaren Theile eines Gliedes. Einzelne dieser Stolonen wachsen, sich verzweigend, wie Berindungsfäden innerhalb der dicken Gallertmembran der Stämmchen und Aeste mehr oder weniger weit nach unten, verlassen dieselben dann und verhalten sich nun wie die übrigen Stolonen. So weit sie als Berindungsfäden auftreten, haben sie längere und schmälere

Glieder; sowie sie zu Ausläufern sich umwandeln, werden ihre Glieder kürzer und stärker.

Bei einigen Arten sind die stärkeren Strahlen mit Adventivästen bedeckt. Dieselben entspringen aus den Berindungsfäden und zwar fast ausschliesslich aus dem obersten Theile derselben, nämlich aus den 3—6 ersten Gliedern. Sie gehen fast unter einem rechten Winkel ab, biegen sich aber bald aufwärts. Sie können aus dem obern (basilaren) Ende oder aus der Mitte des Gliedes entstehen, indess eine Berindungsverzweigung immer von dem untern (apikalen) Ende der langen Gliederzelle abgeht. — Die Adventiväste sind bald kurz und unverzweigt, bald länger und verzweigt. Die Verzweigung beginnt, wie diess auch bei den normalen Aesten gewöhnlich der Fall ist, in einiger Entfernung von der Basis.

Die Tetrasporen sitzen seitlich je 1 auf einem Glied, häufig bloss an den Strahlen der letzten Ordnung, also an einfachen Zweigen. Zuweilen kommen sie sowohl an den Strahlen der letzten als auch der vorletzten und selbst der drittletzten Ordnung vor, also an verästelten Zweigen. In diesem Falle können die Tetrasporen unterhalb der letzten einfachen oder fast einfachen Seitenzweigen, oder über denselben, oder gemischt mit denselben stehen; Letzteres in der Weise, dass der Strahl der vorletzten Ordnung zuerst 1 oder 2 Zweige, dann mehrere Tetrasporen und nachher wieder einige Zweige trägt, oder so, dass zuerst Tetrasporen dann Zweige und zuletzt wieder Tetrasporen folgen, oder endlich so, dass die einzelnen Tetrasporen und Zweige mit einander alterniren. Diese verschiedenen Verhältnisse beobachtet man bei C. Arbuscula, roseum, Hookeri, scopulorum. Im Allgemeinen stehen die Tetrasporen vorzugsweise an dem untern Theil der Strahlen der letzten Ordnungen.

Gewöhnlich befinden sich die Tetrasporen einseitig und zwar auf der innern dem relativen Hauptstrahl zugekehrten Seite in der Zahl von 1—12 auf den untersten Gliedern. Doch gibt es hievon Ausnahmen. Es können einzelne oder mehrere Glieder unterhalb oder zwischen den fertilen Gliedern frei bleiben. Zu-

weilen stehen einzelne Tetrasporen auf der äussern Seite, woraus mehr oder weniger eine alternirend-zweizeilige Anordnung hervorgeht. Wenn die Pflanze bis unmittelbar an die sporentragende Region kleinere Divergenzen als $^1/_2$ zeigt, so bieten zuweilen auch die Tetrasporen ungewöhnliche Stellungen dar. Die erste steht dann nicht immer zu- oder abgekehrt sondern auch rechts oder links (von dem Insertionspunkt des Mutterstrahls um 90° abstehend). Die folgenden können, besonders wenn sie mit Zweigen alterniren, ausnahmsweise eine Spirale mit $^1/_4$ oder $^2/_7$ Divergenz bilden, oder auch alternirend in 2 Längsreihen, welche um $^1/_4$ oder $^1/_8$ des Umfanges von einander entfernt sind, auf der innern Seite des Mutterstrahls stehen.

Die Tetrasporen haben die Stellung von vegetativen Strahlen und sind also die metamorphosirten Strahlen der letzten Ordnung. Am deutlichsten zeigt sich diess in denjenigen Fällen, wo sie mit Zweigen gemischt vorkommen und mit denselben eine Spirale bilden. Aber auch in allen andern Fällen kann man annehmen, dass die Tetraspore die Stelle eines vegetativen Strahls einnimmt, wie sich aus einer Erwägung der Verzweigungsverhältnisse ergibt. Wie ich oben ausführte, haben die Arten von Callithamnion die Neigung wenigstens in ihren obern und peripherischen Theilen sich in einer Ebene zu verzweigen. Die Strahlen der letzten Ordnungen sind alternirend-gefiedert, und zuweilen stehen die letzten Zweige auch einseitig (nicht selten bei C. Arbuscula, ausnahmsweise bei C. scopulorum u. A.) Diese einseitige Stellung findet sich fast immer am Grunde der Strahlen der vorletzten Ordnung und auf ihrer innern Seite. Das nämliche Verhalten zeigen auch die Tetrasporen; nur ist es bei diesen normal. Bei den meisten Arten ändert sich die Verzweigung von den untern und centralen zu den obern und peripherischen Theilen der Pflanze, indem zuerst die Strahlen nach allen Seiten abgehen, dann alternirend-zweizeilig gestellt sind mit verschiedenen Verzweigungsebenen für Mutter- und Tochterstrahl, dann alternirend-zweizeilig mit der gleichen Verzweigungsebene, — und als

letzte Steigerung tritt nun die einseitige Stellung auf, welche selten für die vegetativen Strahlen, normal für die Tetrasporen statt hat. — Bei C. Gaudichaudii stehen die Seitenstrahlen an den Stämmchen und stärkern Aesten nach allen Seiten; an den Zweigen sind sie zweizeilig und liegen in einer tangentialen Verzweigungsebene. Am Grunde eines Zweiges findet man sehr häufig 2 oder 3 einseitig gestellte Seitenstrahlen. Die Tetrasporen haben die gleiche Stellung; sie befinden sich zu 2 oder 3 rechts oder links (nicht auf der innern Seite wie J. Agardh sagt; nur selten scheinen sie innen oder aussen angeheftet zu sein, ich bin aber nicht sicher, ob sie es wirklich sind).

Die Antheridien (bei C. roseum, C. bipinnatum, C. stupposum, C. polyspermum) haben eine den Tetrasporen ganz analoge Stellung; sie befinden sich seitlich an den Strahlen der letzten, auch der vorletzten und selbst der drittletzten Ordnung, und zwar in der Regel auf der innern, dem relativen Hauptstrahl zugekehrten Seite[11], einzeln an einem Glied.

Die Keimhäufchen sind opponirt oder in scheinbar quirlartigen Anhäufungen, nie endständig. Wenn sie in den Beschreibungen etwa terminal genannt werden (z. B. Harvey in Phyc. brit. bei C. Hookeri), so ist das nur sehr uneigentlich zu verstehen. Der Strahl, an dem die Keimhäufchen befestigt sind, reicht noch ein gutes Stück über dieselben hinaus, ist aber häufig etwas seitlich geschoben. Der Zweig, der an dem nämlichen Glied zwischen ihnen steht, ist gewöhnlich ausgebildet. Das Trichophor besteht aus 4 Zellen, 2 länglichen fast von gleicher Länge neben einander liegenden und neben denselben aus einem Paar über einander stehender kürzerer Zellen, von denen die obere das Haar trägt (C. roseum). Die Glieder, an wel-

(11) Derbès et Solier bilden an Callithamnion roseum auch achselständige Antheridien ab (Mém. sur la phys. des Algues Pl. XVII, 1–2); allein zweifellos ist die Bestimmung unrichtig; die Pflanze gehört einer der Arten von Poecilothamnion an.

chen Keimhäufchen befestigt sind, bleiben meistens kürzer als die übrigen, zuweilen sehr kurz. — Bei C. bipinnatum Crouan fand ich an einem mit Keimhäufchen begabten Exemplar auch zahlreiche Antheridien; und zwar selbst an dem Fiederzweig, welcher dem Trichophor opponirt ist, so wie an den nächst obern und untern Fiederzweigen.

Zu Eucallithamnion gehören folgende Arten und Formen: C. scopulorum Ag., C. hirtellum Zanard., C. decompositum (Gratel.) J. Ag., C. pulcherrimum Crouan, C. tenuissimum (Bonnem.) Kg., C. tripinnatum (Gratel.) Ag., C. bipinnatum Crouan, C. polyspermum (Bonnem.) Ag., C. Grevillii Harv., C? fasciculatum Harv., C. implicatum Suhr, C. roseum (Roth) Harv., C? Furcellariae J. Ag., C? acrospermum J. Ag., C. Hookeri (Dillw.) Lyngb., C. spinosum Harv., C. Arbuscula (Dillw.) Lyngb., C. Gaudichaudii Ag., C. stupposum Suhr. — Typus C. roseum. — C. stupposum bildet die wahrscheinlich tetraedrischen Tetrasporen wie die übrigen Arten am untern Theil und auf der innern Seite von einfachen oder an der Spitze verästelten Zweigen in der Zahl von 4 — 9 hinter einander. Die halbkugeligen Antheridien haben die gleiche Stellung.

B. Dasythamnion[12].

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, früher oder später begrenzt mit dornförmiger Spitze; monopodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied, unten berindet. Tetrasporen tetraedrisch, seitlich an den Strahlen der letzten Ordnungen mehr an dem obern Theile derselben, sitzend, je 1 an einem Glied, das keinen Seitenstrahl trägt, an des letztern Stelle. Antheridien seitlich an analogen Gliedern wie die Tetrasporen, je 3 in einer Querreihe ein Glied umschliessend. Keimhäufchen in der Nähe der Zweigenden, seitlich, nackt.

---

(12) *δασὺς*, rauh, dichtbehaart; *θαμνίον*, kleiner Strauch.

Dasythamnion stimmt im Allgemeinen mit Callithamnion überein. Der Wuchs ist ebenfalls monopodial. In allen Strahlen hört das Scheitelwachsthum früher oder später auf; die ausgewachsenen Enden spitzen sich zu und ihre Glieder nehmen bald rascher bald langsamer an Länge und Breite ab. Hin und wieder kommt es vor, dass ein Ast, der unweit eines solchen begrenzten Endes entspringt, sich beträchtlich über dasselbe erhebt, ohne jedoch wirklich als die (sympodiale) Fortsetzung des Mutterstrahls zu erscheinen. — Die Divergenz ist an den stärkern Strahlen in der Regel bis zur Spitze kleiner als $^1/_2$ (oft $^1/_3$ oder $^1/_4$). An den schwächern Zweigen findet häufiger alternirend-zweizeilige und auch einzeilige Verzweigung statt (Divergenz $= ^1/_2$ und 0); im letztern Falle stehen die Seitenstrahlen auf der innern Seite. Zuweilen tritt auch statt der einzeiligen eine einseitig zweizeilige Stellung auf, indem die Wendung mit jedem Schritte wechselt. Die beiden Zeilen sind um $^1/_4$ oder $^1/_3$ des Umfanges von einander entfernt. Ich beobachtete 3 — 6 successive Aeste mit dieser eigenthümlichen Anordnung theils am Grunde von schwächern Strahlen, theils mitten in einer sonst regelmässigen Spirale von stärkern Strahlen.

Die Berindungsfäden, welche aus den Basilargliedern der Aeste entspringen, tragen auf ihren obersten Gliedern Adventiväste. Die Verzweigungsebene der letztern geht gewöhnlich durch den Berindungsfaden, von dem sie entspringen. — Ausser diesen Berindungsadventivästen gibt es noch eine andere Art von Adventivästen. Dieselben entspringen aus dem Grunde oder der Mitte des ersten wohl auch noch des zweiten Gliedes eines Seitenstrahls, während die normalen Aeste oft erst auf dem 7. bis 16. Glied beginnen und auf dem obern Theil der Gliederzellen angeheftet sind.

Die Tetrasporen stehen an den Strahlen der letzten und vorletzten Ordnung. An kürzern Strahlen beginnen sie auf dem 1., 2. oder 3. Glied; an längern Strahlen befinden sie sich meist nur auf den obern Gliedern, während die untern Glieder Zweige tragen. Sie können auch (besonders an Strahlen von

mittlerer Länge) in verschiedener Weise mit Zweigen wechseln. Sie befinden sich in der Regel auf der innern Seite bald einzeilig, bald alternirend-zweizeilig, wobei die beiden Zeilen um $^1/_4$ oder $^1/_5$ des Umfanges von einander abstehen. Im letztern Falle steht die Tetraspore des Basilargliedes meistens rechts oder links (nicht auf der innern Seite). Selten geht diese alternirend-zweizeilige Stellung, namentlich wenn die Tetrasporen mit Zweigen gemischt auftreten, in die Spiralstellung über. — Dass die Tetrasporen den Platz von Zweigen einnehmen, ist oft überaus deutlich.

Es gibt nicht selten Tetrasporen, bei denen man in Versuchung kommen könnte, sie für kreuzförmig-getheilte zu halten, indem eine gerade bald etwas zickzackförmige bald gebogene Querwand zwei obere und zwei untere Sporen trennt. Allein diese Anordnung geht durch alle möglichen Mittelstufen in die reine tetraedrische Bildung über. Ferner entstehen die Wände, welche die 4 Sporen von einander trennen, immer gleichzeitig; nie beobachtet man eine halbirte Mutterzelle, wie das bei der kreuzförmigen Theilung in einem bestimmten Stadium immer der Fall ist.

Die Antheridien werden zu 3 auf einem Gliede angelegt, indem von der Gliederzelle 3 seitliche Zellen abgeschnitten werden. Die erste derselben hat die gleiche Stellung, wie eine Tetraspore, befindet sich also auf der innern, dem Hauptstrahl zugekehrten Seite des Zweiges (Fig. 11, c, d, g), während die beiden andern rechts und links liegen, von der ersten um $^1/_4$ oder $^2/_5$ des Umfanges entfernt (Fig. 11, e, f, h, i). Aus jeder dieser 3 Zellen entspringt durch wiederholte Theilungen ein Complex von Zellen, wobei immer von den peripherischen Zellen durch schiefe Wände meist in sehr regelmässiger Weise wieder peripherische Stücke abgeschnitten werden. Zuerst bilden diese Zellen eine einfache Schicht, welche mit Bezug auf den tragenden Zweig dem Theil eines Cylindermantels entspricht. Nachher werden von demselben auch auf der äussern (von dem tragenden Zweig abgekehrten) Seite Stücke abge-

schnitten, und der Complex wird 2-schichtig, bleibt aber immer zusammengedrückt. Das letzte Produkt der Zellenbildung sind die Samenzellchen, welche die ganze Oberfläche bedecken. — Die Antheridien eines Gliedes und der successiven Glieder eines Zweiges sind in den frühesten Stadien von einander getrennt. Mit zunehmender Grösse dehnen sie sich nach oben und seitlich aus; nach oben bedecken sie bald den Grund der auf dem nächsten Glied stehenden Antheridien; nach der Seite trifft das erste mit dem zweiten und dritten zusammen und verschmilzt mit denselben in eine continuirliche Masse; am Rücken des tragenden Zweiges nähern sie sich ebenfalls und lassen daselbst nur eine schmale zuweilen selbst verschwindende Rinne zwischen sich (Fig. 10, b). Alle Antheridien eines Zweiges bilden dessnahen eine ununterbrochene Masse, gleichsam einen Mantel der am Rücken des Zweiges rinnenförmig geöffnet ist. Sie haben die grösste Aehnlichkeit mit den gleichen Organen von Polysiphonia, nur dass den letztern die Längsrinne mangelt. Fig. 9 zeigt die Anhäufungen von Antheridien im entwickelten, Fig. 11 im unentwickelten Zustande von der Seite, Fig. 10 im Querschnitt; † † † sind die Basilarglieder der 3 Antheridien.

Die Antheridien stehen an den Fiederstrahlen der letzten und vorletzten Ordnung, an dem Hauptstrahl der Adventivzweige, welche aus den Berindungsfäden und den Basilargliedern der Aeste entspringen, sowie an den Seitenstrahlen desselben. Wenn der tragende Zweig sehr kurz ist und einfach, so wird er von der Antheridienmasse in seiner ganzen Länge bedeckt; dabei bleibt aber immer die Scheitelzelle, meistens auch das Glied unter derselben und das Basilarglied frei (Fig. 9, b). Ist der Zweig länger (einfach oder verästelt), so ist nur sein (einfacher) Endtheil antheridientragend, wobei ebenfalls immer die Scheitelzelle und gewöhnlich auch die oberste Gliederzelle steril sind (Fig. 9, a, c, d).

Die Keimhäufchen stehen an den letzten Verzweigungen und zwar vorzugsweise an dem obern Theil derselben; sehr häufig werden sie auf der letzten Gliederzelle (unter der

Scheitelzelle) angelegt. Nicht selten trägt ein Strahl auf mehrern Gliedern Keimhäufchen, aber kaum je auf 2 unmittelbar einander folgenden. Meistens ist je das zweite Glied etwas verkürzt und fertil. — Die erste von der Gliederzelle abgeschnittene Zelle (Fig. 12, c) wächst bald in einen längern oder kürzern Zweig aus, bald bleibt sie klein und ungetheilt. — Das Trichophor (Fig. 12, d) besteht aus 4 oder 5 Zellen; sind es vier Zellen, so stehen wie bei Callithamnion, 2 längliche und das Haar tragende Paar neben einander; sind es fünf, so hat sich die seitliche der beiden länglichen Zellen quer getheilt, so dass eine längliche Zelle sich zwischen 2 Paaren befindet, von denen das eine mit einem Haar gekrönt ist (Fig. 12, B, zwischen e und f).

Dasythamnion unterscheidet sich von Callithamnion A durch den eigenthümlichen Habitus, durch die in dornähnliche Spitzen ausgehenden Strahlen (an Dorythamnion erinnernd), durch die Stellung der Tetrasporen, Antheridien und Keimhäufchen, welche alle das Bestreben zeigen an die Enden der Strahlen zu rücken (während bei Callithamnion A die Tetrasporen und Antheridien vorzugsweise am untern Theil der letzten Strahlen, die Keimhäufchen in grösseren oder geringeren Entfernungen von der Spitze sich befinden), besonders aber durch die eigenthümliche Anordnung der 3 Antheridien rund um ein Glied. Dieser letztere Charakter, verbunden mit den übrigen, scheint mir so wichtig, dass sich vielleicht die generische Verschiedenheit rechtfertigen liesse.

Zu Dasythamnion gehört D. tetricum (Dillw.), vielleicht auch D. hirtum (Hook fil. et Harv.) und D. scoparium (Hook fil. et Harv.)

C. Pleonosporium[13] (Mscr. 1849).

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, monopodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied, unten mit abstehenden Ausläufern. Polysporen seitlich an den Strahlen der letzten

(13) πλέονες, mehrere.

Ordnungen sitzend, je 1 an einem Glied, das keinen Seitenstrahl trägt, an des letztern Stelle. Antheridien seitlich, einzeln an analogen Gliedern wie die Polysporen. Keimhäufchen an den Zweigen terminal, von Hüllzweigen umgeben.

Das morphologische Verhalten stimmt ganz mit dem von Callithamnion überein. Mit Ausnahme des Basilar- und des Apikaltheiles tragen in der Regel alle Glieder je einen Seitenstrahl. In dem centralen und untern Theil der Pflanze beträgt die Divergenz $^1/_5$, $^1/_4$ oder $^1/_3$ und die Seitenstrahlen gehen nach allen Richtungen ab; an den obern und peripherischen Theilen beträgt die Divergenz $^1/_2$ und die Verzweigung ist alternirend-gefiedert.

Aus dem Basilarglied der Aeste entspringen einzelne gegliederte und verzweigte Fäden, welche abwärts wachsen, sich aber nicht zu einem Rindengeflecht zusammen und an die Hauptstrahlen anlegen, sondern abstehend und frei sind, bis sie sich zuweilen mit dem untern Ende an einen Gegenstand (häufig auf einen Ast der gleichen Pflanze) festsetzen. Gewöhnlich kommt ein solcher Ausläufer von der äussern Seite des Grundes des Basilargliedes. Zuweilen folgt darauf noch ein zweiter, der ebenfalls auf der äussern Seite sich befindet, aber höher (in der Mitte oder über der Mitte) inserirt ist. Auch das zweite Glied des Astes kann aus seiner Basis einen Ausläufer entsenden.

Die Sporenmutterzellen sitzen an dem untern Theil der Strahlen letzter und vorletzter Ordnung auf der innern Seite in einer Reihe. Es sind wie bei Callithamnion metamorphosirte Zweige. Ihr Inhalt theilt sich in 20—28 Sporen (Fig. 17)[14]. — Harvey (Phyc. brit. Pl. CLIX) sagt, die Mutterzellen enthielten zuweilen 8 Körner, von denen jedes bei der Reife zur Tetra-

(14) Die mit Sporen gefüllten Mutterzellen haben die grösste Aehnlichkeit mit Keimhäufchen. Man trifft auch Exemplare in den Herbarien, welche die unrichtige Bezeichnung „cum favellis" tragen. Ich habe früher ebenfalls den Irrthum begangen, diese Organe als Keimhäufchen abzubilden (Algensysteme VI, 31).

spore werde und in 4 Sporen sich theile. Diess stimmt mit meinen Untersuchungen nicht überein. Ich finde immer, dass der Inhalt in eine grössere Zahl von Zellen zerfällt, welche sich von einander trennen und was Aussehen und Inhalt betrifft von Sporen nicht zu unterscheiden sind. Ich sehe nichts, was zu der Annahme berechtigte, sie seien das Produkt von mehreren Tetrasporen; denn sie sind nie in Gruppen zu 4 vereinigt. Auch ist ihre Zahl dieser Vermuthung entgegen; denn sie ist nicht ein Mehrfaches von 4. In 13 untersuchten Fällen fand ich 4 mal 20, 2 mal 21, 3 mal 24, 1 mal 25, 1 mal 27, 2 mal 28 Sporen. Wahrscheinlich sind sie durch einmalige Viertheilung und dann durch wiederholte Zweitheilung entstanden und die verschiedenen Zahlen die Folge davon, dass in den einen Zellen die Theilung noch fortdauerte, indess sie in den übrigen aufgehört hatte. Diese Ansicht wird auch dadurch unterstützt, dass bei ungerader Zahl die Zellen oft deutlich eine ungleiche Grösse zeigen; so fand ich bei 21 Zellen drei, bei 27 eine fast doppelt so gross als die übrigen. Zur Bestätigung dient endlich auch die Analogie von Herpothamnion, wo die in den Mutterzellen enthaltenen Sporen in jeder Zahl von 4 bis 16 auftreten.

Die Antheridien haben die gleiche Stellung wie die Sporenmutterzellen (nach der Zeichnung Harvey's).

Die Keimhäufchen stehen zu zweien oder einzeln, indem das andere unentwickelt bleibt, an den Enden der Zweige umhüllt von mehrern dünnen und kurzen Zweigen. Sie werden an der obersten Gliederzelle angelegt. An einem sonst normal gebauten Zweig bleiben die beiden obersten Zellen (Scheitelzelle und letzte Gliederzelle) verkürzt. Die Scheitelzelle wächst und theilt sich nicht mehr. Die oberste Gliederzelle theilt sich in eine Central- und 4 Seitenzellen. Die erste Seitenzelle liegt dem Seitenstrahl des vorausgehenden Gliedes gegenüber; sie bleibt klein und ungetheilt und stellt den verkümmerten Seitenstrahl dar. Die zweite Seitenzelle ist der ersten opponirt; aus ihr entsteht das Trichophor, welches ähnlich wie bei Callithamnion gebaut scheint und ein ziemlich langes Haar trägt. Die

dritte und vierte Zelle erzeugen die Keimhäufchen. In den jüngsten Zuständen bilden alle die genannten Zellen sammt der Scheitelzelle eine kugelige von einer Gallertmembran umschlossene Zellgruppe, welche auf der dem nächst vorhergehenden Seitenstrahl zugekehrten Seite das Haar zeigt. Wenn die Keimhäufchen sich ausbilden, so sind die Scheitelzelle, der verkümmerte Seitenstrahl und das Trichophor gewöhnlich nicht mehr zu erkennen. — Bei der Bildung der Hüllzweige tritt eine Abweichung von der gewöhnlichen Verzweigung ein. Während sonst ein Glied nur einen Tochterstrahl trägt, kommen aus den 2 oder 3 Gliedern, welche unmittelbar unter den Keimhäufchen sich befinden, ausser dem normalen Seitenstrahl noch 2 oder 3 Adventivzweige, welche alle sich nach innen biegen und die Keimhäufchen umhüllen.

Pleonosporium, das wegen der Polysporen und der terminalen umhüllten Keimhäufchen wohl eine besondere Gattung bilden dürfte, hat nur eine sichere Art: P. Borreri (Sm.) Ich füge derselben fragsweise eine zweite bei: P. constrictum (Hering). Bei dieser Pflanze entwickeln sich die Seitenstrahlen zuweilen stärker als der Hauptstrahl und geben den obersten Verzweigungen ein falsches sympodiales Aussehen, was auch bei P. Borreri vorkommt. Am untern Theil der Pflanze befinden sich zahlreiche abstehende Ausläufer wie bei Borreri. Die Keimfrüchte sind terminal wie bei Pleonosporium, Herpothamnion und Lejolisia; aber ich kenne sie nur in den jüngsten Stadien und weiss nicht, ob sie sich zu Keimhäufchen, Keimköpfchen oder Keimbehältern ausbilden. Sporenbildung unbekannt. Habitus ähnlich wie bei P. Borreri.

D. Compsothamnion[15] (Mscr. 1849).

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, monopodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied; ohne Berindung. Tetra-

(15) *κομψὸς*, geschmückt, zierlich.

sporen tetraedrisch, auf den Strahlen der letzten Ordnungen endständig. Antheridien? Keimhäufchen an den Zweigen lateral.

In der vegetativen Entwicklung besteht die grösste Verwandtschaft mit Callithamnion A. Die Verzweigung ist monopodial, und jedes Glied trägt einen Tochterstrahl. Zuweilen indessen bleibt das erste Glied, in den obern Theilen der Pflanze oft das erste und zweite, das erste und dritte oder die drei ersten Glieder frei. — Das Basilarglied ist an den stärkern Aesten bedeutend kürzer als die folgenden, besonders wenn es keinen Seitenstrahl trägt; an den mittlern Aesten ist es von gleicher Länge wie das zweite Glied; an den obersten Zweigen länger als dasselbe.

Die Seitenstrahlen stehen alternirend rechts und links (Divergenz $= {}^1/_2$); sehr selten befinden sich einmal zwei successive auf der nämlichen Seite. Da an dem Seitenstrahl der erste Zweig mit einer Divergenz (vom Ursprung des Seitenstrahls) von ${}^1/_2$ oder auch 0 beginnt, so liegen alle Strahlen einer Pflanze in der nämlichen Ebene. Doch gibt es hievon Ausnahmen, indem an dem untern Theil der Stämmchen und der stärkern Aeste die Divergenzen zuweilen ${}^1/_3$ — ${}^1/_4$ betragen und daher ihre Seitenstrahlen nach allen Seiten abstehen. In diesem Falle beginnt die strenge alternirend-fiederartige Verzweigung erst in den mittlern Partien der Pflanze.

Wenn der erste Tochterstrahl eines Seitenstrahles auf dem Basilarglied steht, so ist er constant nach innen gekehrt; befindet er sich auf dem zweiten Glied, nach aussen; auf dem dritten, nach innen. Wenn an den obersten Zweigen zuweilen einzelne Glieder frei bleiben, so setzt sich in der Regel die Verzweigung so fort, als ob auch die vorhergehenden Glieder alternirende Seitenstrahlen trügen.

Die Tetrasporen sind metamorphosirte Scheitelzellen von Strahlen der letzten und vorletzten Ordnung. Sie sind also endständig, theils auf einfachen 1—5gliedrigen Zweigen, theils auf 3—10gliedrigen, welche mehr oder weniger vollständig mit einfachen sterilen oder in Tetrasporen endigenden Fiedern bedeckt sind.

Die Keimhäufchen scheinen sich wie bei Callithamnion A zu verhalten.

Compsothamnion, zu welchem die beiden Arten: C. thuyoides (Sm.) und C. gracillimum (Harv.), ferner wahrscheinlich auch C. truncatum (Menegh.) gehören, unterscheidet sich von Callithamnion A durch die gestielten Tetrasporen, und dürfte, wenn die Antheridien bekannt sind, als besonderer Gattungstypus sich ausweisen. Ob Callithamnion latissimum Hook. f. et Harv. wegen der gestielten Tetrasporen hieher zu stellen sei, kann ich aus der Beschreibung nicht entscheiden.

Dorythamnion[16] (Mscr. 1844).

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, sympodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied und regelmässig alternirender Stellung, in eine dornförmige Spitze endigend; später berindet. Tetrasporen tetraedrisch, seitlich an den Strahlen der spätern Ordnungen sitzend, je 1 an einem Glied, das keinen Seitenstrahl trägt, an des letztern Stelle. Antheridien seitlich, einzeln an analogen Gliedern wie die Tetrasporen. Keimhäufchen an den Zweigen lateral, nackt.

Der sympodiale Wuchs ist an den Enden der Aeste oft sehr deutlich zu sehen (Fig. 8); die begrenzten Strahlen werden durch den auf ihrem Basilarglied stehenden Tochterstrahl immer zur Seite geschoben, und bilden dann entweder begrenzte Zweige, oder indem auf dem zweiten Glied ebenfalls eine Verzweigung stattfindet, den Anfang zu einem seitlichen sympodialen Ast. Die unverzweigten Seitenstrahlen bestehen aus 6—9 Gliedern. — Die Aeste tragen in der Regel auf allen Gliedern, vom ersten an, Seitenstrahlen. Die Divergenz beträgt meist $^1/_4$; an den Strahlen der letzten Ordnungen auch bloss $^1/_2$. Der erste Zweig an einem Ast steht rechts oder

(16) *δόρυ* Spiess, wegen der Form der Zweige.

links, 90° von der Anheftungsstelle des letztern entfernt, auf der kathodischen Seite; der zweite Zweig befindet sich aussen. — Die ziemlich starken Zweige endigen mit 3 bis 4 kleinen Zellen, von denen die letzte oft nicht mehr als 4 Mik. Länge und Weite des Lumens hat. — Die dünnen Berindungsfäden entspringen zunächst aus den Basilargliedern der Aeste, nachher auch aus andern Gliedern derselben. Ein Glied erzeugt deren einen oder mehrere.

Die Tetrasporen stehen immer an den einfachen Seitenzweigen, auf deren innern Seite, und meist gegen das Ende derselben, zuweilen auch in der Mitte oder am Grunde. Es sind 2 oder 3 successive Glieder, welche je eine Tetraspore auf ihrem obern Theile tragen. — Die Antheridien sind ziemlich gross, halbkugelig, aus vielen kleinen Zellen zusammengesetzt. Sie kommen ebenfalls auf 2 — 4 successiven Gliedern der einfachen Zweige vor, und stehen einzeln an der obern innern Seitenfläche eines Gliedes (Fig. 30).

Die Keimhäufchen werden ganz auf gleiche Weise angelegt wie bei Callithamnion A. Sie stehen auf einem Glied, das einen meist kurzen Seitenstrahl trägt, gewöhnlich zu 2 gegenüber, zuweilen einzeln indem das andere in seiner Entwicklung zurückbleibt. Sie befinden sich in dem obersten Theil der verzweigten Aeste, sind aber nie terminal. Das Trichophor besteht ebenfalls wie bei Callithamnion A aus 2 länglichen parallelen Zellen und einem Paar kürzerer Zellen daneben, von denen die obere das Haar trägt.

Zu Dorythamnion gehören die bisher zu Callithamnion (Phlebothamnion) gezählten: D. tetragonum (With.), D. brachiatum (Bonnem.), D. Baileyi (Harv.), D? guttatum (Bonnem.)

Herpothamnion[17] (Mscr. 1844).

Von kriechenden mit Haftwurzeln festsitzenden unberindeten

---

(17) ἕρπω, kriechen.

Thallomfäden erheben sich aufrechte ebenfalls nackte Aeste; die Strahlen dieser letztern gleichwerthig, monopodial-verzweigt, mit 1 oder 2 gegenüberstehenden Tochterstrahlen auf einem Glied und vorzugsweise mit opponirt-gefiederter, einseitiger oder vager Stellung. Tetraedrische Tetrasporen oder Polysporen auf den Strahlen der letzten Ordnungen endständig, oder an denselben seitlich-sitzend je 1 an einem Glied, das keinen Seitenstrahl trägt, an des letztern Stelle. Antheridien terminal oder lateral. Keimköpfchen terminal, von Hüllzweigen umgeben.

Die kriechenden Fäden verzweigen sich spärlich, je auf dem 6. bis 20. Glied, wobei die Seitenstrahlen rechts oder links am Apikalende der Gliederzellen eingefügt sind. Sie scheinen unbegrenzt sich zu verlängern, wobei die Spitze sich nie erhebt, um einen aufrechten Ast zu bilden. Auf der untern Seite der niederliegenden Fäden befinden sich kurze Haftwurzeln; es sind einzellige Wurzelhaare, welche sich am Ende in eine gelappte Haftscheibe erweitern. Sie kommen bald zahlreicher bald spärlicher vor; ein Glied erzeugt nur eine Haftwurzel, meist an seinem Basilarende, seltener in der Mitte. — Auf der obern Seite der niederliegenden Fäden stehen die verticalen Aeste, je einer (selten je 2 fast gegenüber) auf allen successiven Gliedern oder nur auf je dem 2. bis 7. Sie entspringen in der Regel nahe dem Apikalende (doch nicht so nahe wie die niederliegenden Fäden), zuweilen in der Mitte des Gliedes.

Die aufrechten Fäden können von der Basis an sich verästeln; häufiger sind sie am Grunde nackt; weiterhin tragen sie bald auf allen Gliedern Tochterstrahlen, bald sind einzelne Glieder oder Gruppen von Gliedern ohne Verzweigung, bald sind auch nur einzelne Glieder verzweigt. Die Aeste und Zweige verhalten sich ebenso; die Verästelung beginnt an denselben häufig auf dem ersten, zuweilen auf einem höhern Glied, und setzt sich dann mit oder ohne Unterbrechung fort. Die Seitenstrahlen sind opponirt und einzelstehend; Ersteres häufiger an den centralen, Letzteres an den peripherischen Theilen. Die opponirten Seitenstrahlen liegen alle in einer Ebene, oder die

successiven Paare kreuzen sich mehr oder weniger rechtwinklig. Die einzelständigen Seitenstrahlen alterniren bisweilen, meistens aber stehen sie einseitig. Die typische Stellung der Verzweigungen ist die opponirte und die unilaterale. — Die aufrechten Strahlen scheinen alle begrenzt zu sein. Die einen endigen in Scheitelzellen, die sich nicht mehr theilen; die andern zeigen abgebrochene Enden, indem die obersten Zellen abgefallen sind; dabei erheben sich die letzten Seitenstrahlen häufig über den begrenzten Mutterstrahl, ohne aber je dessen sympodiale Fortsetzung zu bilden.

Die Tetrasporen sind bei A. Euerpothamnion immer die Scheitelzellen von kurzen Seitenstrahlen. Zuweilen stehen sie auf einem unverzweigten 1—5 zelligen Stiel. Meistens verzweigt sich der Stiel, indem die Seitenstrahlen meist wieder in Tetrasporen endigen. Zuweilen erkennt man die letztern fortwährend als seitliche Gebilde, und diess namentlich in dem seltenen Falle, wenn die Seitenstrahlen opponirt sind, aber auch dann, wenn der primäre Sporenstrahl mehrgliedrig ist. Ist aber derselbe eingliedrig, steht also die Tetraspore auf einem einzelligen Stiel und trägt dieser einen Seitenstrahl, so wird der letztere nach und nach zur scheinbaren Fortsetzung des primären Strahls und die Tetraspore des primären wird zur Seite geschoben. Dieser Vorgang kann sich noch ein- oder zweimal wiederholen, und der sporentragende Zweig wird zum Sympodium, welches eine terminale und 2 oder 3 seitliche Tetrasporen trägt (Fig. 14, 15, 16). Der sporentragende Zweig kann auch in 2 oder 3 Sympodien sich theilen und so eine traubenförmige Anhäufung von Tetrasporen darstellen. Wenn man nicht genau die Entwicklungsgeschichte studirt, so täuscht man sich sehr leicht über die Stellung der Tetrasporen. Sie wurden bisher nach dem äussern Anschein als seitlich und sitzend beschrieben. Sie sind aber in der That alle ursprünglich gestielt, und somit morphologisch den terminalen Tetrasporen von Callithamnion D Compsothamnion entsprechend. Auch C Anisarithmium und zum Theil D Meristosporium haben gestielte Sporenmutterzellen. Bei B

Rhizophyes und zum Theil bei D Meristosporium ist ihre Stellung dagegen die nämliche wie bei Callithamnion A. Die Sporenmutterzellen sind nämlich lateral-sitzend und vertreten einen ganzen Seitenstrahl. Dabei sind sie nach allen Seiten gekehrt, haben aber eine Vorliebe für einseitige Anordnung, und zwar befinden sie sich häufiger an dem untern Theil eines Astes auf dessen innerer oder äusserer Seite, auch wohl rechts oder links, seltener höher an einem Ast über den vegetativen Verzweigungen desselben.

Die Sporenmutterzellen theilen sich tetraedrisch in 4 Sporen. Bei C Anisarithmium und D Meristosporium folgt auf diese tetraedrische Viertheilung noch ein- oder mehrmalige Zweitheilung. Zuletzt findet man 6—16 Sporen in einer Mutterzelle. Sie liegen wie bei Pleonosporium in einer kugeligen Schicht und sind, ehe sie sich vollständig von einander trennen, im Centrum durch stielartige Verlängerungen mit einander verbunden.

Terminale Antheridien wurden bei H. hermaphroditum beobachtet; es sind länglich-ovale Organe, die auf 1-2gliedrigen Stielen stehen (Fig. 28). Offenbar ähnliche Gebilde wurden von Derbès et Solier bei ihrer Wrangelia minima aber sitzend abgebildet. (Ann. sc. nat. 1850, XIV Pl. 35). — Bei Herpothamnion (Anisarithmium) strictum finde ich an dem untern Theile der Strahlen der letzten Ordnungen je ein Antheridium auf der innern Seite eines Gliedes. Dasselbe besteht aus mehrern Tragzellen mit vorzugsweise opponirt-fiederartiger Verzweigung und aus vielen Samenzellchen, welche meist zu 2 auf den oberflächlichen Tragzellen stehen. Eine genaue Untersuchung war wegen der unvollständigen Erhaltung nicht möglich; es scheinen aber diese Organe den seitlichen Antheridien von Callithamnion nicht den terminalen Antheridienkörpern analog zu sein.

Die Keimköpfchen (bei H. Turneri und H. hermaphroditum) sind endständig auf kurzen Seitenzweigen und umgeben von einigen (1—6) Hüllzweigen, welche dieselben wenig überragen; ausnahmsweise können die Hüllzweige auch ganz mangeln. Das früheste Stadium zeigt an kurzen, sonst normal gebauten Zweigen

die 3 letzten Zellen viel kürzer und etwas weniger intensiv gefärbt als die übrigen Glieder. Von diesen theilen sich die obere (die Scheitelzelle, Fig. 18, g; 19, g; 28, i; 29 i)[17] und die untere (das Tragglied der Keimfrucht, Fig. 18, a, 19, a; 28, c; 29, c) nicht mehr; an der mittlern wird die Keimfrucht angelegt, in gleicher Weise wie bei den übrigen Callithamnieen. Zuerst wird von dieser Gliederzelle meist auf der äussern, dem Hauptstrahl abgekehrten Seite, in der ganzen Länge eine Zelle abgeschnitten, dann eine gegenüber liegende auf der innern Seite und schliesslich je eine rechts und links, so dass also eine Centralzelle von 4 Zellen umgeben ist. Die auf der äussern Seite befindliche ist eine Dauerzelle und theilt sich nicht weiter; sie stellt den verkümmerten Seitenstrahl dar (Fig. 18, c; 19, c; 28, e). Die auf der innern Seite liegende ist die Anlage für das Trichom; sie verlängert sich nach oben, indem sie sich nach der Achse des Organs krümmt, dann mit einer knieförmigen Biegung sich von derselben etwas abkehrt und in eine haarförmige Spitze auswächst. Diese verlängerte pfriemförmige Zelle theilt sich, von unten nach oben fortschreitend, durch 3 Querwände in 4 über einander liegende Zellen (Fig. 18, d; 28, f; 29, f). Die oberste Wand liegt in der Höhe des obern Endes der Scheitelzelle; sie trennt die haarförmige frei vorragende Spitze als Zelle ab, welche bis 60 Mik. und darüber lang nun längere Zeit die junge Keimfrucht als Haar krönt und schliesslich abfällt. Die 3 untern Zellen können sich je 1- oder 2mal durch schiefe Längswände theilen. Das Trichophor hat also hier einen etwas andern Bau als bei den übrigen Gattungen; es ist später zuweilen durch eigenthümlich unregelmässige Anordnung der Zellen ausgezeichnet (Fig. 19, dd). Durch seine Ausbildung

(17) Nur ein einziges Mal wurde ausnahmsweise eine weitere Entwickelung aus der Scheitelzelle bei H. hermaphroditum beobachtet; sie theilte sich in eine neue Scheitelzelle und eine Gliederzelle, und die letztere bildete seitlich einen zweizelligen Ast, der seinem Aussehen nach für eine Keimfrucht bestimmt schien.

auf der Bauchseite des Organs, während die gegenüber liegende Zelle auf dem Rücken sich nicht theilt und nicht vergrössert, wird die Scheitelzelle nach aussen (von dem Hauptstrahl weg) geschoben, und die Achse des ganzen Organs krümmt sich in gleicher Richtung. — Die beiden rechts und links neben der Centralzelle liegenden Zellen (Fig. 18, e, f; 28, g) leiten eine viel beträchtlichere Zellenvermehrung ein. Aus jeder derselben entsteht ein vielzelliger Complex, der Keimboden (Fig. 19 zwischen dem Trichophor dd und den Zellen c, g). Das ganze jugendliche Organ bildet eine einzige fast rundliche Zellmasse, welche von einer gemeinsamen Gallertmembran umhüllt ist, und in welcher die Scheitelzelle, die Rückenzelle und das Trichophor zum Theil schon durch ihren Inhalt, besonders leicht aber durch ihre Lage neben den beiden vielzelligen Keimböden erkannt werden (Fig. 19). Auf den Keimböden, welche sich mehr oder weniger in eine Masse vereinigen können, bilden sich die Keimzellen. Dieselben sind von einander getrennt, jede mit einer Gallertmembran umgeben, von birnförmiger Gestalt und mit dem schmalen Ende befestigt. Sie haben viel Aehnlichkeit mit noch ungetheilten Sporenmutterzellen und entstehen aus der äussersten Zellenlage des Keimbodens. Die Entwickelungsgeschichte, wie ich sie eben beschrieben habe, wurde bei H. Turneri beobachtet. H. hermaphroditum verhält sich in allen wesentlichen Punkten ganz gleich; nur ist die Stellung der Keimfrucht bezüglich zum Hauptstrahl nicht so regelmässig, indem das Trichophor bald innen bald aussen, bald auch rechts oder links sich befindet; ferner sind die Zellencomplexe, welche die Keimzellen tragen, kleiner und einfacher und bleiben immer deutlich von einander getrennt (Fig. 29).

J. Agardh (Spec. Alg. II, 21) bezweifelt, dass diese Organe Keimfrüchte seien, und er hält seinen Zweifel dadurch bestätigt, dass Harvey die wirklichen Keimhäufchen abbilde (Phyc. brit. CLXXIX). Aber diese Abbildung ist doch lange nicht genau genug, um darauf die Ansicht zu begründen, dass es Organe von gleichem Baue seien wie bei Callithamnion. Es

scheint mir recht gut möglich und nach der Darstellung sogar wahrscheinlich, dass Harvey die nämlichen Keimköpfchen vor sich gehabt hat, wie sie die in Torquay gesammelten, von Mrs. Griffiths mit diesem Namen bezeichneten Exemplare zeigen, und die von den beschriebenen Organen in keiner Weise verschieden sind.

Es ist noch eine Bemerkung über den Ursprung der Hüllzweige beizufügen, die das Keimköpfchen umgeben. Bei H. Turneri bildet die Gliederzelle, welche unter dem kurzen Tragglied steht, 2 — 4 quirlständige Zweige, von denen 2 als normale, die andern als adventive zu betrachten sind. Der eine oder andere dieser Zweige kann einen Seitenstrahl bilden und so die Keimfrucht schliesslich von 4—6 Hüllzweigen umgeben sein. Bei H. hermaphroditum werden von der nämlichen Gliederzelle 0—4 einfache Hüllzweige erzeugt; ausserdem sind die Keimköpfchen auch nackt, wenn ihnen bei exceptioneller Stellung seitlich an dem Stiel eines Keimköpfchens das Glied unter dem Tragglied und selbst dieses letztere mangelt.

Bei H. Pluma beobachtete ich junge Keimfrüchte. Dieselben stimmen im Wesentlichen mit denen von H. Turneri und H. hermaphroditum überein. Sie befinden sich an den Enden von vegetativen Strahlen und sind in dem beobachteten frühen Stadium von 2 gebogenen Hüllzweigen, die von dem obersten vegetativen Glied entspringen und in der Verzweigungsebene des Hauptstrahls liegen, wie von einem Ring umschlossen.

Zu Herpothamnion gehören folgende bisher zu Callithamnion, von Areschoug zum Theil zu Spermothamnion, von Derbès et Solier zu Wrangelia gestellte Arten und Formen:

A. Euerpothamnion. Tetrasporen auf kurzen Stielen endständig, durch sympodiale Verzweigung des Stieles oft scheinbar sitzend und seitlich. H. Turneri (Mert.); H. hermaphroditum, H. variabile (Ag.), H. minimum (Derb. et Sol.), H. abbreviatum (Kg.), H. repens (Dillw.), H. axillare (Schousb.), H. mesocarpon (Carm.), H. Pluma (Dillw.), H. elegans (Schousb.), H. micropterum (Mont.), H. roseolum (Ag.), H? pedunculatum (Kg.),

H? irregulare (J. Ag.), H? flaccidum (Hook fil. et Harv.), H? pectinatum (Mont.), H? leptocladum (Mont.), H? Lamourouxii (Dub.) — Von H. flaccidum vermuthet J. Agardh (Spec. Alg. 31) wegen der Verzweigung und wegen der Theilung der Tetrasporen, dass es sich eher Pterothamnion Plumula als H. Turneri nähere. Allein die Verzweigung ist, wie die Abbildung zeigt, verschieden von Pterothamnion, da offenbar alle Strahlen gleichwerthig und nicht in begrenzte und unbegrenzte geschieden sind; und ferner scheint mir die Figur eher tetraedrische als kreuzförmige Tetrasporen anzudeuten.

H. hermaphroditum. Die Pflanzen bilden dichte, 2—6 Linien hohe Rasen auf grössern Algen. Von den kriechenden, mit Haftwurzeln festsitzenden Fäden erheben sich aufrechte, deren Verzweigung auf dem 2. — 10. Gliede beginnt. Die Seitenstrahlen stehen seltener opponirt, gewöhnlich einzeln an einem Glied und sind an 2 — 5 successiven Gliedern nach der nämlichen Seite gekehrt. Diese einseitigen Gruppen alterniren mit einander rechts und links, indem sie bald unmittelbar aufeinander folgen bald durch 1—4 nackte Glieder getrennt sind; statt der Gruppen können auch einzelne Seitenstrahlen in die Reihenfolge eintreten. An den Aesten beginnt die Verzweigung auf dem 1. — 5. Gliede; der erste Zweig steht aussen oder innen oder auch rechts und links (Divergenz vom Anheftungspunkt des Astes 0, $^1/_2$, $^1/_4$). — Die Stellung der Tetrasporen ist die nämliche wie bei H. Turneri; sie sind zu mehrern auf kurzen etwas getheilten Seitenzweigen vereinigt und stehen immer auf 1—3 gliedrigen Strahlen terminal, wobei sie aber durch sympodiale Verzweigung in eine scheinbar seitlich-sitzende Lage gebracht worden können. — Die Antheridien und die Keimköpfchen sind auf den nämlichen Pflanzen und meist auch auf den nämlichen Zweigen vereinigt. Die Keimköpfchen stehen, wenn das verkürzte Tragglied unter denselben nicht gerechnet wird, auf 1 — 4gliedrigen Stielen (Fig. 28, 29); von diesen Gliedern trägt das oberste 0 — 4 Hüllzweige, die übrigen meist je einen, auch wohl keinen oder 2 kurze Seitenzweige. Der

Seitenzweig des zweitobersten, zuweilen auch eines andern Gliedes endigt meistens in ein Antheridium (Fig. 28). Das letztere steht auf einem 1- oder 2gliedrigen Stiel, welcher wieder auf jedem Glied 1—2 kurze Seitenzweige tragen kann, und wie eben gesagt in der Regel von dem Stiel des Keimköpfchens, seltener unmittelbar von einem vegetativen Strahl entspringt. — Etretat auf Gigartina mamillosa. Vielleicht nur eine der vielen Formen von H. Turneri.

B. Rhizophyes[18]. Tetrasporen seitlich-sitzend. H. barbatum (Ag.).

C. Anisarithmium[19]. Sporenmutterzellen 4—10 Sporen enthaltend; auf kurzen Stielen endständig. H. strictum (Ag.) wahrscheinlich auch H. semipennatum (J. Ag.) und H. Crouani (Kg.) und vielleicht H. unilaterale (Zanard.). — Bei einem Exemplar von „Callithamnion strictum Ag.", von Crouan in Brest gesammelt, enthielten die einen Mutterzellen 4, die andern 6—10 Sporen. „Callithamnion Crouani Kg." von dem nämlichen Standort hat einige Tetrasporen, wie es scheint aber auch einige Polysporen.

D. Meristosporium[20]. Polysporen 10—16 Sporen enthaltend, theils auf den Strahlen der letzten Ordnungen endständig theils an denselben seitlich-sitzend. — Callithamnion intricatum Ag., welches als Typus für dieses Subgenus diente, kenne ich nur aus einem sporentragenden Exemplar von Brest. Die Basis der Pflanze mangelt; ich weiss daher nicht, ob kriechende Fäden vorhanden sind, wie J. Agardh (Spec. Alg. II, p. 19) vermuthet. Von Wurzeln oder Ausläufern sehe ich nichts an den aufrechten Fäden. Die letztern sind hin und wieder verästelt. An den fructifizirenden Enden stehen die Verzweigungen gedrängter und sehr oft einseitig. Die meisten Strahlen sind

---

(18) *ῥιζοφυὲς*, wurzeltreibend.
(19) *ἀνισάριθμος*, von ungleicher Zahl (der Sporen).
(20) *μεριστὸς*, getheilt.

abgebrochen und treiben aus den obersten Gliedern 1—2 Seitenstrahlen, welche sich über den Mutterstrahl erheben; dabei geht aber das monopodiale Aussehen nie verloren. — Die Polysporen sind oft auf längern und kürzern (1 — 12 gliedrigen) Strahlen endständig; diese Strahlen haben die Neigung, nachdem die Sporen ausgebildet sind, sich aus den obersten Gliedern zu verzweigen. Die meisten Sporenmutterzellen aber sind seitlich und sitzend, je 1 an einem Glied; sie befinden sich gewöhnlich am Grunde der Seitenstrahlen auf 2 — 4 successiven Gliedern, und zwar häufiger auf der innern selten auf der äussern, zuweilen alternirend auf der innern und äussern Seite; es können einzelne auch rechts und links stehen. Wenn seitliche Sporenmutterzellen an höhern Gliedern über einzelnen Seitenstrahlen vorkommen, so haben sie keine bestimmten Stellungen. — Ausser H. intricatum (Ag.) ist auch H. sphaericum (Crouan) wegen seiner Verzweigung und des ganzen microscopischen Habitus hieher zu stellen, bis die Fortpflanzungsorgane aufgefunden sind.

Meine Gattung Herpothamnion ist nicht synonym mit Spermothamnion Areschoug; denn jene gründet sich auf das Verhalten der Tetrasporen; diese umfasst alle Arten der frühern Gattung Callithamnion, welche Keimköpfchen haben, demnach ausser Herpothamnion wahrscheinlich auch Rhodochorton und vielleicht noch andere Genera. — Uebrigens ist es mir wahrscheinlich, dass in Herpothamnion mehrere Gattungstypen enthalten sind, die sich aber erst feststellen lassen, wenn die Keimfrüchte und besonders die Antheridien von mehrern Arten bekannt sind.

Lejolisia Bornet Ann. sc. nat. 1859. XI. Pag. 88. Pl. 1. 2.

Diese Gattung hat die grösste habituelle Aehnlichkeit mit Herpothamnion und kann im sterilen Zustande von derselben nicht unterschieden werden. Die Tetrasporen sind ebenfalls tetraedrisch; sie stehen am Grunde der aufrechten Fäden, terminal

am Ende von kurzen primären oder secundären Strahlen. Die Antheridien haben die nämliche Stellung, ebenso die Keimfrüchte. Die erstern scheinen sich ganz wie bei Herpothamnion A zu verhalten. Die letztern stimmen in ihren ersten Entwicklungsstadien ebenfalls mit Herpothamnion A überein, so viel sich wenigstens aus der Zeichnung vermuthen lässt. Sie entstehen aus der obersten Gliederzelle, wobei die Scheitelzelle klein bleibt und bald etwas zur Seite geschoben wird. Der eigenthümliche mit einer freien haarförmigen Zelle gekrönte Complex (Trichophor) ist ebenfalls vorhanden. Das Haar fällt aber nicht ab, sondern ist zur Zeit der Keimfruchtreife noch vorhanden. Der wesentliche Unterschied gegenüber von Herpothamnion besteht darin, dass bei Lejolisia die äusserste Zellschicht der Keimfrucht selbst zu einer becherförmigen Hülle wird, welche die auf dem Keimboden sich entwickelnden Sporen umgibt, auf ähnliche Weise wie bei Spyridia und Polysiphonia. Diese Hülle darf nicht mit derjenigen von Herpothamnion und Wrangelia verglichen werden, weil sie bei diesen Gattungen sowohl einen ganz andern Ursprung als auch ein anderes Ansehen hat. — Von Lejolisia ist nur eine Art bekannt, L. mediterranea Bornet. Es ist indess leicht möglich, dass von den bei Herpothamnion aufgeführten Arten die eine oder andere hieher gehört.

Rhodochorton[21] (Mscr. 1844.)

Von niederliegenden unberindeten Thallomfäden (ohne Haftwurzeln) erheben sich aufrechte ebenfalls nackte Aeste. Die Strahlen dieser letztern gleichwerthig, monopodial-verzweigt, mit 1 selten 2 Tochterstrahlen auf einem Glied und meist vager oder auch einseitiger Stellung. Tetrasporen kreuzförmig, theils auf den vegetativen Strahlen endständig, theils an deren obersten Gliedern seitlich-sitzend und die Stelle von Seitenstrahlen einnehmend. Antheridien? Keimfrüchte?

(21) *ῥόδον*, Rose; *χόρτος*, Rasen.

Die niederliegenden Fäden (bei Rh. Rothii) sind sehr ungleich. Die einen haben einen gedrängten Wuchs, sind in ausgezeichnetem Maasse torulos, ihre Glieder fast so dick als lang (Fig. 1). Andere haben einen lockern Wuchs und erscheinen wenig torulos; ihre Glieder sind 2 — 3mal so lang als dick. Haftwurzeln mangeln; nur einmal wurde ein schmaler wurzelähnlicher Auswuchs beobachtet, der sich nach dem Ende hin verschmälerte und nicht haftscheibenartig erweiterte. Die niederliegenden Fäden verzweigen sich spärlich; die Seitenstrahlen stehen seitlich (rechts oder links) an dem apikalen Ende eines Gliedes. Wahrscheinlich wachsen sie unbegrenzt in die Länge; sie erheben sich nie mit ihrem Ende, um einen aufrechten Ast darzustellen. — Die aufrechten Fäden entspringen auf der obern Seite der niederliegenden (Fig. 1), je einer von einem Glied und, wenn die Glieder kurz sind, meist aus der Mitte derselben; sind diese aber verlängert, so sind jene gewöhnlich nahe dem Apikalende, zuweilen in der Mitte, seltener nahe dem Basilarende inserirt. Bald tragen alle successiven, bald nur einzelne zerstreute Glieder vertikale Aeste.

Diese aufrechten Fäden sind spärlicher und unregelmässiger verzweigt als bei allen übrigen Callithamnieen. Man findet oft 30—60 Glieder ohne Seitenstrahlen; am untern Ende der Strahlen stehen zuweilen mehrere Aeste näher beisammen. — Eine reichlichere Verzweigung findet bei der Sporenbildung statt. Gegen die Spitze der Aeste treten dann kürzere Seitenstrahlen auf, bald an allen successiven bald nur an einzelnen Gliedern; dieselben sind zuweilen nach allen Seiten gekehrt, häufiger jedoch einseitig. Wenn sie sich verzweigen, so tragen sie die Tochterstrahlen meist auf der innern oder äussern Seite, bei reicherer Verzweigung auch allseitig. — Die aufrechten Strahlen scheinen alle begrenztes Längenwachsthum zu haben. Viele sind oben abgebrochen, andere endigen in Tetrasporen. — Selten kommen aus dem untern Ende des Basilargliedes der Aeste gegliederte Fäden, welche an die Ausläufer anderer Gattungen (Callithamnion) erinnern und auch grosse Aehnlichkeit mit den schlanken nie-

derliegenden Fäden von Rhodochorton haben, und daher als Stolonen zu betrachten sind.

Die Tetrasporen sind theils an den kurzen Zweigen und ihren Seitenstrahlen endständig, theils an den Gliedern derselben seitlich und sitzend. Im letztern Falle nehmen sie die Stelle der Seitenstrahlen ein, und befinden sich daher meistens auf der äussern oder innern Seite, selten auf allen Seiten (spiralständig). Ein Glied trägt also nur eine (seitliche) Tetraspore, das oberste eine terminale und eine laterale (Fig. 2, 3). — Die Stellung der Tetrasporen hat bei oberflächlicher Betrachtung die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen von Herpothamnion. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich eine wesentliche Differenz. Bei der letztern Gattung gibt es gar keine seitlichen sitzenden Tetrasporen; sie erlangen diese scheinbare Stellung durch sympodiales Wachsthum der Zweige. Bei Rhodochorton ist die Entwicklung der Sporenzweige monopodial und die Tetrasporen sowohl terminal als lateral. Desswegen findet man bei Herpothamnion auch auf dem letzten Gliede immer nur 1, bei Rhodochorton fast immer 2 Tetrasporen.

Nach Harvey (Phyc. brit. CXX) stehen bei Rh. floridulum die Tetrasporen einzeln auf den Enden von seitlichen einfachen Zweigen, bei Rh. Rothii dagegen zu 2–5 auf verästelten Zweigen. An einem Exemplar von Rh. floridulum, bei Penzance gesammelt und von Mrs. Griffiths mitgetheilt, sehe ich nur wenige Zweige, welche einfach sind und eine einzige Tetraspore tragen. Weitaus die meisten tragen 2—5 Tetrasporen. Nur darin finde ich einen Unterschied zwischen Rh. floridulum und Rh. Rothii, dass bei ersterm die Seitenstrahlen und die sitzenden Tetrasporen durchgehends auf der innern (Fig. 2), bei letzterm fast ohne Ausnahme auf der äussern Seite des Sporenzweiges angeheftet sind (Fig. 3), wozu noch der andere Unterschied hinzukommt, dass bei Rh. floridulum die sporentragenden Zweige fast durchgehends einseitig, bei Rh. Rothii meist alternirend-zweizeilig oder allseitig stehen.

Es ist noch zu bemerken, dass nicht nur die kurzen Zweige,

sondern auch lange Aeste, selbst solche die aus den niederliegenden Fäden entspringen, oft in eine Tetraspore endigen (bei Rh. Rothii beobachtet, Fig. 3). Wenn dieselbe sich abgelöst hat, so bildet die oberste Gliederzelle nicht selten 2 opponirte, auch wohl 3 Zweige, so dass das Ende dichotomisch oder trichotomisch erscheint. — Es können also die Scheitelzellen aller aufrechten Strahlen und die einzelligen Seitenzweige (Scheitelzellen des ersten Grades) sich in Sporenmutterzellen umwandeln.

Harvey bildet bei Rh. Rothii und floridulum tetraedrische Tetrasporen ab. Sie zeigen aber in allen meinen Exemplaren ganz entschieden kreuzförmige Theilung. Die Mutterzelle zerfällt zuerst durch eine Querwand in 2 Hälften, von denen jede sich durch eine Längswand theilt.

Zu Rhodochorton gehören nur die zwei bisher zu Callithamnion gestellten Arten: Rh. Rothii (Turt.) und Rh. floridulum (Dillw.) — Wenn Callithamnion Daviesii Harvey Phyc. brit. CCCXIV und C. virgatulum Harv. l. c. CCCXIII wirklich Tetrasporen besitzen und von den Acrochaetiumarten verschieden sind, so dürften sie wohl hieher gehören. Callithamnion sparsum Crouan Alg. mar. du Finist. Nr. 119, das aber wohl von C. sparsum Harv. verschieden ist, scheint sehr nahe mit Rh. Rothii verwandt.

Poecilothamnion[22].

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied und regelmässig alternirender Stellung, unten meist berindet. Tetraedrische Tetrasporen oder Disporen seitlich an den Strahlen der spätern Ordnungen sitzend, je 1—3 über einander theils an unverzweigten theils an solchen Gliedern, welche schon einen Seitenstrahl tragen (nie dessen Stelle einnehmend). Antheridien in gleicher Stellung wie die Tetrasporen. Keimhäufchen seitlich an den Zweigen.

(22) *ποικίλος*, bunt, die Farbe wechselnd.

Alle Arten von Poecilothamnion unterscheiden sich von Callithamnion entweder dadurch, dass ausser den einzelnen auch 2 und 3 Sporenmutterzellen an einem Glied, oder dass die Sporenmutterzellen nicht nur an unverzweigten, sondern auch an verzweigten Gliedern stehen. Meist treffen beide Merkmale zusammen.

A. Eupoecilothamnion = Poecilothamnion Näg. Algensyst., 202 Tab. VI, 7—29[23].

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, sympodial-, kamptopodial- und monopodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied, zum Theil in eine hinfällige haarförmige Spitze endigend, unten meist berindet. Tetrasporen tetraedrisch, seitlich an den Strahlen der spätern Ordnungen sitzend, 1 — 3 über einander an einem Glied, welches meist schon einen Seitenstrahl trägt (nie dessen Stelle einnehmend). Antheridien in gleicher Stellung wie die Tetrasporen. Keimhäufchen seitlich an den Zweigen.

Die seitlichen und peripherischen Theile der Pflanze sind in der Regel gabelig-verzweigt und oft von gleicher Höhe, indess in den untern und centralen Partieen stärkere Stämmchen und Aeste der Länge nach mit schwächern Aesten und Zweigen besetzt sind. Dass dieselben als Sympodien betrachtet werden müssen, habe ich an frischen Exemplaren von P. granulatum mit Sicherheit erkannt. Auch getrocknete Exemplare von P. granulatum, P. spongiosum und P. versicolor liessen in einzelnen Fällen kaum einen Zweifel über die sympodiale Natur der Aeste. Indessen sind in dieser Gattung die getrockneten Pflanzen für solche Untersuchungen über Wuchsverhältnisse wenig geeignet, schon desswegen, weil man die Stellungen, welche oft mit Leichtigkeit den Haupt- und Tochterstrahl unterscheiden lassen, meist nicht mehr deutlich erkennt. Die seitlichen und peripherischen Theile aber geben wegen ihrer kamptopodialen (dicho-

---

(23) In Folge eines Versehens steht l. c. in der Erklärung der Abbildungen P. versicolor statt P. granulatum.

tomischen) Ausbildung keine Auskunft, ob die Pflanze dem sympodialen oder monopodialen Typus folgt.

An den Hauptstrahlen stehen die Seitenstrahlen nach allen Richtungen. Die Divergenz beträgt zwischen $^1/_5$ und $^1/_3$, meistens ungefähr $^1/_4$. An dem Seitenstrahl steht der erste Ast rechts oder links, und es kreuzt sich also die erste Verzweigung des Seitenstrahls mit der des Hauptstrahls. In den Partieen mit dichotomischer Anordnung wechseln die successiven Gabelungen ziemlich unter rechten Winkeln; nur die letzten Verzweigungen liegen zuweilen in einer Ebene.

Gewöhnlich tragen alle successiven Glieder Verzweigungen, nur ausnahmsweise fällt ein Glied aus. Namentlich ist zu bemerken, dass die Verästelung bei den meisten Arten (eine Ausnahme macht P. Brodiaei) immer schon auf dem untersten Glied der Aeste und Zweige beginnt, was aus der Natur des sympodialen Wuchses folgt, während bei Callithamnion mit monopodialem Verhalten die Aeste am Grunde meist auf längern oder kürzern Strecken nackt sind.

Bei einigen Arten (P. granulatum und P. spongiosum) sind die Strahlen begrenzt und endigen in eine hinfällige dünne haarförmige Spitze. Die Scheitelzelle verlängert sich nämlich sehr stark (bis 140 Mik.) bei einer geringen Breite (kaum 2 Mik. in der Mitte), und löst sich dann ab. Die Untersuchung von frischen Exemplaren in verschiedenen Stadien der Entwicklung liess keinen Zweifel darüber, dass alle vegetativen Strahlen in ein Haar ausgehen. An trockenen Exemplaren sind oft viele oder die meisten Haare abgefallen. — An den getrockneten Exemplaren der andern Arten finde ich bald ziemlich viele, bald wenige und vereinzelte Haare. An einzelnen Exemplaren (namentlich bei P. corymbosum) wurden keine gesehen; diess ist besonders bei den Formen der Fall, deren Zweige in gleicher Höhe endigen, weil hier das Längenwachsthum in allen ziemlich gleichzeitig aufhört. Der Mangel der Haare erklärt sich hier möglicherweise dadurch, dass die Begrenzung noch nicht eingetreten ist, oder dass die dünnen Spitzen, sei es vor dem Ein-

sammeln, sei es beim Trocknen, abgefallen sind. Mit Rücksicht auf die Beobachtung zahlreicher Exemplare glaube ich mich zu dem Ausspruche berechtigt, dass die Begrenzung durch abfallende haarförmige Spitzen ein allgemeines Merkmal für Eupoecilothamnion ist.

Aus dem untern Theile des Basilargliedes der Aeste entspringen bei den meisten Arten 1—3 Berindungsfäden wie bei Callithamnion, deren obere Glieder oft Adventiväste erzeugen. Die letztern stehen einzeln auf dem obern (basilaren) Theile, zuweilen auch auf der Mitte des Gliedes; seltener findet man 2 Adventiväste auf einem Berindungsfadenglied, einen auf dem obern und einen auf dem untern Ende (ausnahmsweise bei P. grande). Auch aus dem untern Theile des Basilargliedes der Aeste kann je ein Adventivast entspringen.

Die Tetrasporen stehen an den dichotomischen Zweigen. Sehr häufig findet man deren 2 bis 3 an einem Glied in einer vertikalen (etwas zickzackförmigen) Reihe; die Anlage und Ausbildung beginnt oben. Zuweilen ist nur eine (die oberste) vorhanden. Aber es mangelt keiner Art die Fähigkeit, deren mehrere an einem Glied zu erzeugen. Harvey (Phyc. brit.) sagt von P. spongiosum und P. corymbosum „Tetraspores solitary". Ich finde besonders auch an Exemplaren aus England bei P. spongiosum häufiger 2—3 und bei P. corymbosum häufiger 2 als nur eine Tetraspore und nicht ein Exemplar, an welchem nicht an vielen Gliedern je 2 zu sehen wären.

Die Tetrasporen erzeugenden Glieder tragen sehr häufig eine Dichotomie oder ausser der Fortsetzung des Hauptstrahls einen Seitenstrahl. Die Tetrasporenreihe ist von der Ebene der Dichotomie oder von dem Seitenstrahl um 90° entfernt. Aber auch an den einfachen Enden der dichotomischen Zweige findet man Tetrasporen, also auf Gliedern, welche keinen vegetativen Seitenstrahl tragen; sie sind hier fast ohne Ausnahme einzeilig auf der innern Seite des Zweiges. Bei P. Brodiaei, wo die Aeste und Zweige am Grunde oft 1—6 unverzweigte Glieder zeigen, stehen manchmal die untersten Tetrasporen an den Axillen, die

mittlern an unverästelten Gliedern und die obersten wieder an den Axillen. Eine Stellung der Tetrasporen, wie sie Harvey (Phyc. brit. CXXIX) an C. Brodiaei abbildet, finde ich nicht an meinen Exemplaren aus England.

Die Tetrasporen sind nicht etwa metamorphosirte Zweige, wie diess bei Callithamnion der Fall ist. Zahl und Stellung beweisen das deutlich, da sie häufig auf Gliedern entstehen, welche schon ihren vegetativen Tochterstrahl tragen, und da die Zweige nicht zu 2 oder 3 über einander an einem Glied auftreten. An den unverästelten Zweigen (von P. granulatum, versicolor etc.) befinden sich die Tetrasporen des ersten (untersten) Gliedes nicht da, wo der vegetative Seitenstrahl, wenn er vorhanden wäre, stehen sollte, sondern 90° von dieser Stelle entfernt. Die vegetative Verzweigung würde sich nämlich mit der vorausgehenden rechtwinklig kreuzen, während die Tetrasporen mit der letztern in einer Ebene (auf der innern Seite) liegen. Die obern Glieder folgen dem ersten Glied mit gleicher Stellung der Tetrasporen.

Die Antheridien haben die gleiche Stellung wie die Tetrasporen (vgl. Algensysteme Tab. VI, 11 — 19).

Die Keimhäufchen befinden sich im Ganzen in einer etwas tiefern Region der Pflanze als die Tetrasporen und die Antheridien, an den Aesten und am untern Theil der dichotomischen Zweige, also immer an Gliedern, die einen vegetativen Seitenstrahl oder eine Dichotomie tragen. Das dem Seitenstrahl gegenüberstehende Trichophor hat den gleichen Bau wie bei Callithamnion (Fig. 4, d; 5); es besteht aus zwei länglichen Zellen neben einander und einem Paar kürzerer Zellen, von denen die obere das hinfällige Haar trägt. Die beiden Keimhäufchen sind opponirt und von der vegetativen Verzweigung um 90° entfernt. Unter denselben können etwas später noch zwei andere ebenfalls opponirte folgen. Die betreffenden Glieder bleiben in der Regel kürzer als die übrigen. — J. Agardh sagt bei C. versicolor „favellis sparsis“ im Gegensatz zu „favellis geminis“ anderer Arten. Ein durchgreifender und principieller Unterschied liegt

in diesem Merkmal nicht. Bei P. versicolor werden wie bei allen andern Arten an einem Glied 2 gegenüberliegende Keimhäufchen angelegt. In der Regel bildet sich nur eines derselben sehr stark aus; das andere bleibt klein und unentwickelt. Zuweilen findet man (und zwar an den nämlichen Pflanzen) die beiden gegenüberstehenden vollkommen ausgebildet und von gleicher Grösse, oder auch das eine grösser als das andere. — Es gibt noch einen andern Grund, der bei P. versicolor zwar höchst selten das vereinzelte Vorkommen der Keimhäufchen bedingt. Von den beiden opponirten Zellen entwickelt sich nur die eine zum Keimhäufchen (Fig. 4, e), die andere (f) wächst in einen Adventivzweig aus.

Zu Eupoecilothamnion gehören folgende Arten und Formen der bisherigen Gattung Callithamnion (Phlebothamnion): P. corymbosum (Sm.) Näg., P. corymbiferum (Kg.), P. versicolor (Draparn.) Näg., P. rigescens (Zanard.), P. spinosum (Crouan, non Harv.), P. Brodiaei (Harv.), P? fruticulosum (J. Ag.), P. granulatum (Ducl.), P. spongiosum (Harv.) Näg., P. grande (J. Ag.), P.? Montagnei (Hook. fil.)

B. Miscosporium[24] (Mscr. 1849).

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, sympodial-, kamptopodial- und monopodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied, häufig in eine hinfällige haarförmige Spitze endigend, unten meist berindet. Disporen (bei einer Art mit tetraedrischen Tetrasporen wechselnd) seitlich an den Strahlen der spätern Ordnungen sitzend oder gestielt, 1 (und 2?) an einem Glied, welches oft schon einen Seitenstrahl trägt (nie die Stelle desselben einnehmend). Antheridien? Keimhäufchen?

Die vegetative Entwicklung stimmt ganz mit der von Eupoecilothamnion überein. Dass das Wachsthum der stärkern Fäden sympodial sei, dafür habe ich, da ich nur getrocknete

(24) *μίσχος*, Stiel.

Exemplare untersuchte, keine ganz sichern Beweise. Allein in mehreren Fällen sprach doch die grösste objective Wahrscheinlichkeit bei P. stipitatum und P. seirospermum dafür, wozu die nahe Verwandtschaft von Eupoecilothamnion hinzukommt. Bei P. interruptum dagegen scheint die Verzweigung, wenigstens an den schwächern Zweigen, monopodial zu sein. — Die Divergenz zwischen 2 aufeinander folgenden Aesten beträgt $^1/_2$ bis $^1/_4$ und $^1/_5$. Bei P. stipitatum, wo sie zwischen den Grenzen $^1/_2$ und $^1/_3$ sich bewegt, sah ich z. B. an einem Stämmchen von unten nach oben auf 22 successiven Gliedern die Divergenzen viermal $^1/_2$, sechsmal $^5/_{12}$, fünfmal $^2/_5$, siebenmal $^3/_7$; ferner an verschiedenen Aesten eine durchschnittliche Divergenz von $^1/_3$ oder $^3/_8$ oder $^7/_{16}$ oder $^{13}/_{33}$. Die Verzweigung eines Astes beginnt bei P. stipitatum und P. interruptum regelmässig auf dem Basilarglied, bei P. seirospermum und P. Vermilarae gewöhnlicher auf dem zweiten, auch wohl auf einem höhern Glied. Die erste Verzweigung des Astes kreuzt sich mit der des Hauptstrahls; die Wendung an den Aesten ist bei P. stipitatum die nämliche wie am Hauptstrahl; der erste Seitenstrahl steht in kathodischer Richtung ungefähr 90° von dem Insertionspunkt des Astes entfernt. — Die untern Dichotomien der Zweige kreuzen sich bald unter rechten bald unter kleinern Winkeln (Letzteres bei P. stipitatum), und die obersten oder auch wohl alle Dichotomien liegen in einer Ebene.

Bei P. seirospermum endigen manche Zweige in hinfällige haarförmige Spitzen. Die Regelmässigkeit, mit welcher diese Haare in einer gewissen Region auftreten, lassen darauf schliessen, dass sie allen Strahlen zukommen, dass sie aber abwärts von jener Region schon abgefallen sind, aufwärts von derselben sich noch nicht gebildet haben. Bei P. stipitatum und P. interruptum sah ich keine haarförmigen Spitzen. — Stämmchen und Aeste sind meistens berindet durch Berindungsfäden, welche aus den Basilargliedern ihrer Seitenstrahlen entspringen.

Die Sporenmutterzellen werden durch eine Querwand in 2 Sporen getheilt (Disporen). Diese Theilung beobachtete Areschoug

zuerst an P. seirospermum, vermuthete aber dass daraus bei vollständiger Reife kreuzförmige Tetrasporen hervorgingen (Enum. in Nov. Act. Upsal. XIII, p. 331). J. Agardh macht daraus ohne Weiteres „sphaerosporas cruciatim divisas" und sagt auch bei P. interruptum, die reifen Tetrasporen seien kreuzförmig. Ich habe bei P. stipitatum, P. vermilarae und P. interruptum bloss Disporen gesehen, und bei letzterer Art namentlich in grosser Menge und vollkommen reif. Von P. seirospermum besitzen die einen Exemplare ebenfalls vollkommen entwickelte Disporen, die andern tetraedrische Tetrasporen. Wenn J. Agardh die kreuzförmigen Tetrasporen bei P. interruptum wirklich beobachtet hat, so müsste dieser Charakter noch in die Gattungsdiagnose aufgenommen werden und wir hätten an der genannten Art das erste Beispiel für das alternirende Vorkommen von Disporen und kreuzförmigen Tetrasporen. — Die Sporenmutterzellen stehen auf einem 1- oder 2zelligen Stiel bei M. stipitatum (Fig. 6); sie sind auch bei M. seirospermum nach Areschoug und bei M. interruptum nach J. Agardh gestielt. Bei letzterer Art indess habe ich ausschliesslich sitzende und bei ersterer nur wenige gestielte Sporenmutterzellen gefunden; auch bei P. Vermilarae ist die grosse Mehrzahl sitzend. — Die Sporenmutterzellen zeigen die gleichen Stellungsverhältnisse wie bei Eupoecilothamnion. Bei P. stipitatum befinden sie sich in der Regel an den Gliedern der gabelig getheilten Zweige, welche schon eine Verzweigung tragen und sind von dieser um 90° entfernt (Fig. 6). Bei P. seirospermum und P. interruptum sah ich nur sehr wenige axilläre Sporenmutterzellen; weitaus die meisten sind an der innern Seite von unverzweigten Gliedern angeheftet, bei P. interruptum am Grunde der einfachen Zweige, bei P. seirospermum häufiger an dem kurzen einfachen Grunde der getheilten Zweige. — Mit Sicherheit habe ich nicht mehr als eine Sporenmutterzelle an einem Glied gesehen.

Ueber die Seirogonidien, welche bei 2 Arten dieser Gattung vorkommen, wurde schon oben gesprochen. Ich füge hier nur noch bei, was auf die Morphologie Bezug hat. Es sind

(bei M. seirospermum) grössere oder kleinere Theile eines gabelig getheilten Zweiges, dessen Glieder kürzer bleiben und tonnenförmig anschwellen (Fig. 13). Die Scheitelzellen verändern sich meistens in gleicher Weise; sie unterscheiden sich von den übrigen Gliedern nur dadurch, dass sie etwas länger und nach oben verschmälert sind. Nur ziemlich selten kommt es vor, dass die Scheitelzelle klein bleibt und verkümmert (Fig. 13, a), oder dass sie lang und schmal (haarförmig) wird; es gibt auch Seirogonidienzweige, welche in eine mehrzellige dünne haarförmige Spitze endigen, andere wo einzelne Glieder oder einzelne Strahlen nur zum Theil verdickt und verkürzt sind. Diese Erscheinungen zeigen deutlich, dass es gewöhnliche vegetative Zweige sind; welche eine (nicht einmal constante) Veränderung erfahren haben. Ferner beobachtet man an den Seirogonidienzweigen nicht selten einen kürzern Zweig an den Gabelungen, welcher genau die Stellung hat wie die Sporenmutterzellen (Fig. 13, b, c). Derselbe ist 1-, 2- oder 3zellig, bald schmächtig, bald verdickt und rosenkranzförmig. Dieses merkwürdige bisher übersehene Faktum zeigt, dass die Seirogonidienzweige metamorphosirte Zweige der sporentragenden Pflanze sind, und dass die gestielte Sporenmutterzelle entweder in 1 – 3 Gonidien oder in einen sterilen 1—3zelligen Zweig sich verwandeln kann, welcher das Aussehen eines vegetativen Strahls hat[25].

Zu Miscosporium gehören die bisher zu Callithamnion (Phlebothamnion und Seirospora) gestellten Formen: P. seirospermum (Griff.), P. interruptum (Sm.), P. stipitatum, P. Vermilarae (De Notaris), P.? flaccidum (Kg.), P.? humile (Kg.). — Miscosporium ist kaum eine natürliche Gruppe; bei genauerer Kenntniss der

(25) Ich finde soeben noch eine interessante Bestätigung meiner oben ausgesprochenen Ansicht über die Natur der sogenannten Seirosporen. P. seirospermum Var. miniatum Crouan von Brest trägt an den nämlichen Aesten Tetrasporen und Seirogonidien und zwei Exemplare von St. Waast haben ebenfalls auf den gleichen Aesten Disporen und Seirogonidien.

hier vereinigten Formen dürften die einen mit Eupoecilothamnion, die andern mit dem emendirten Maschalosporium zu vereinigen sein.

M. stipitatum (Mscr. 1849). Die Pflanzen sind kaum einen Zoll hoch; die Stämmchen ziemlich hoch hinauf berindet, mit nach allen Seiten gekehrten Aesten besetzt, diese in gleicher Weise wieder mit Aesten oder mit Zweigen. Aeste und Zweige stehen in ununterbrochenen Spiralen mit einer zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$ zu- und abnehmenden Divergenz. Die Zweige sind dichotom-getheilt, die letzten Verzweigungen liegen in einer Ebene. Haarförmige Enden wurden keine beobachtet. Die untern Glieder der Stämmchen und stärkern Aeste sind 2—3, die obern 4—5 mal, die Glieder der letzten Zweige 4—8 mal so lang als breit. Die Disporen stehen einzeln an den Achseln der Zweigdichotomien. Sie sind ziemlich gross (bis über 70 Mik. lang), oval. Die 1- oder 2zelligen Stiele sind halb bis eben so lang als die Dispore, die längsten bis 7 mal so lang als breit. — Diese Pflanze fand ich im Jahre 1849 unter andern Algen von St. Waast und nannte sie in meinen Notizen Miscosporium stipitatum. Kürzlich wurde mir die nämliche Pflanze von Dr. Lebel in Valognes ebenfalls von St. Waast unter dem Namen Callithamnion Gailloni mitgetheilt.

C. Maschalosporium[26].

Alle Thallomstrahlen gleichwerthig, monopodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied, unten meist berindet, nicht in haarförmige Spitzen ausgehend. Tetrasporen tetraedrisch, seitlich an den Strahlen der spätern Ordnungen sitzend, einzeln, seltener 2 übereinander an einem Glied, das häufig schon einen Seitenstrahl trägt (nie die Stelle des letztern einnehmend). Antheridien in gleicher Stellung wie die Tetrasporen. Keimfrüchte seitlich an den Zweigen.

Die Verzweigung verhält sich wie bei Callithamnion. Die Strahlen sind monopodial. Die Verzweigung ist selten von unten

(27) *μασχάλη*, axilla.

bis oben zweizeilig. Meist beträgt die Divergenz an den Stämmchen und Aesten ungefähr $^1/_4$, dann $^1/_3$, an den letzten Zweigen $^1/_2$, selten bis in die äussersten Enden $^1/_4$. Die Verzweigung beginnt bald schon auf dem ersten oder zweiten, bald auf einem höhern (3. — 14.) Glied eines Seitenstrahls.

Von den Tetrasporen steht durchschnittlich die grössere Zahl einzeln, die kleinere je zu 2 an einem Glied. Ebenso findet man in der Regel ziemlich mehr Tetrasporen an unverzweigten als an verzweigten Gliedern; im letztern Falle sind sie fast immer um 90° von dem Seitenstrahl entfernt. — Bei M. Gailloni befinden sich gewöhnlich die untern an den Achseln, die obern an einfachen Aesten; da jedoch die Seitenstrahlen häufig erst auf dem 2. — 4. Glied sich zu verzweigen anfangen, so findet man nicht selten die untersten Tetrasporen an unverzweigten, die höhern an verzweigten und die obersten wieder an unverzweigten Gliedern. Die an dem unverzweigten Theil der Seitenstrahlen stehenden zeigen eine bemerkenswerthe Verschiedenheit, indem sie bald dem Hauptstrahl zugekehrt sind, bald rechts oder links liegen. Diess hängt, wie ich glaube, mit der verschiedenen Stellung der Seitenstrahlen zusammen. Ich habe gezeigt, dass bei Eupoecilothamnion fast ohne Ausnahme die erste Verzweigung eines Seitenstrahles sich mit der betreffenden Verzweigung des Hauptstrahls kreuzt und dass daher auch an unverzweigten Seitenstrahlen die Tetraspore des ersten Gliedes sich auf der innern Seite befindet. Bei Maschalosporium Gailloni schneidet die Verzweigungsebene des ersten Gliedes eines Seitenstrahls nicht immer die Verzweigung des Hauptstrahls unter einem rechten Winkel; in den obersten Theilen fallen die beiden Verzweigungen nicht selten in eine Ebene. Daher sind in jenem Falle die Tetrasporen innen, in diesem Falle rechts oder links angeheftet. Es geschieht selten, dass statt der in der Achsel befindlichen Tetraspore sich ein Adventivzweig bildet. — M. byssoideum, bei welchem die Verzweigung meist auf dem 2. — 4. Gliede eines Seitenstrahls beginnt, hat ebenfalls bald die untern Tetrasporen an unverzweigten, die obern an ver-

zweigten Gliedern, bald umgekehrt. Da die Divergenz meist bis zu oberst $^1/_4$ beträgt, so stehen sie an den einfachen Theilen der Strahlen auf der innern Seite, während der erste Seitenstrahl rechts oder links angeheftet ist. — Bei M. Dudresnayi findet man nur wenige Tetrasporen an verzweigten Gliedern, was ohne Zweifel damit zusammenhängt, dass die Verzweigung erst höher an den Seitenstrahlen beginnt und die Fortpflanzungsorgane an dem untern Theile derselben stehen. — Bei M. gallicum fangen die Seitenstrahlen in der Regel schon auf dem ersten Gliede an sich zu verzweigen; daher stehen hier die untern Sporenmutterzellen an verzweigten, die obern an unverzweigten Gliedern. Im Uebrigen zeigt ihre Stellung eine grosse Mannigfaltigkeit, die sich jedoch bei sorgfältiger Berücksichtigung der Verzweigung auf bestimmte Regeln zurückführen lässt. Betrachten wir zuerst die Regionen der Pflanze, wo alle Verzweigungen in einer Ebene liegen und die ungeraden Seitenstrahlen auf der äussern (dem Hauptstrahl abgekehrten) Seite sich befinden. Hier verhalten sich die verzweigten Glieder ungleich; am 1., 3. und 5. befinden sich die Tetrasporen dem Seitenstrahl entweder genau opponirt und somit genau auf der innern Seite, oder sie sind von demselben etwa um $^3/_8$ des Umfanges und somit von der innern Seite um $^1/_8$ des Umfanges entfernt. Am 2. und 4. Glied, welches den Seitenstrahl auf der innern Seite trägt, stehen die Tetrasporen von demselben bald um $^1/_4$ bald nur um etwa $^1/_8$ des Umfanges ab. Die unverzweigten Strahlen haben ihre Sporenmutterzellen entweder genau auf der innern Seite oder von dieser etwa um $^1/_8$ des Umfanges entfernt. — Es gibt andere Regionen der Pflanze, wo die Verzweigungsebene des Seitenstrahls mit der des Hauptstrahls einen rechten Winkel bildet, wo also die Fieder ihre flache Seite dem Hauptstrahl zukehrt. Hier befinden sich die Tetrasporen sowohl an den verzweigten als an den unverzweigten Gliedern genau auf der innern Seite, und stehen an den verzweigten um 90° von dem Seitenstrahl ab. — Fig. 7 zeigt einen Zweig von M. gallicum mit gemischter Stellung der vegetativen Strahlen und

der Sporenmutterzellen; a – b ist der Hauptstrahl; c das erste Glied des Seitenstrahls trägt 2 Sporenmutterzellen auf der innern Seite, der Ast auf der äussern mangelt ausnahmsweise; d das zweite Glied hat einen Seitenstrahl und eine Sporenmutterzelle ebenfalls auf der innern Seite erzeugt. e f der zweite Seitenstrahl zeigt auf seinem ersten Glied (e) aussen einen Zweig (k) und innen eine Sporenmutterzelle; g h der folgende Seitenstrahl trägt auf seinem ersten Glied (g) zugekehrt einen Zweig (i) und innen (90° von i entfernt) eine Sporenmutterzelle.

Die Antheridien stehen bei P. byssoideum und Gailloni einzeln an einem Glied und zeigen immer die gleiche Stellung wie die Sporenmutterzellen. Sie sind länglich und planconvex, indem sie die flache sterile Seite dem Strahl, an dem sie befestigt sind, die convexe und mit Samenzellchen bedeckte dem Hauptstrahl zukehren.

Von Keimfrüchten habe ich nur die ersten Entwicklungsstadien gesehen. Sie stimmen ganz mit Eupoecilothamnion überein. Dem vegetativen Seitenstrahl steht das Trichophor von gleichem Bau wie dort gegenüber und beiderseits befinden sich die Zellen, aus denen die Keimfrüchte (ohne Zweifel Keimhäufchen) sich entwickeln.

Hieher gehören die bisher zu Callithamnion (Phlebothamnion) gestellten Formen: M. Gailloni (Crouan), M ? Giraudii (Kg.), M. Dudresnayi (Crouan), M. byssoideum (Arnott), M.? arachnoideum (Ag.), M. gallicum, M.? affine (Harv.) — Maschalosporium bildet ein Mittelglied zwischen Callithamnion und Poecilothamnion und dürfte bei besserer Kenntniss der Arten und, wenn eine schärfere Umgrenzung möglich sein wird, wohl eine besondere Gattung bilden, welche von Callithamnion durch die Stellung und morphologische Bedeutung der Sporenmutterzellen, von Poecilothamnion durch das monopodiale Wachsthum vielleicht auch durch die Antheridien (bei P. granulatum trägt ein Glied 2—3 kleine, bei M. byssoideum und Gailloni ein einziges verlängertes Antheridium) sich unterscheidet. Da das Wachsthum bei manchen Formen von Poecilothamnion an den getrockneten

Exemplaren nicht sicher ermittelt werden konnte, so habe ich alle diejenigen Pflanzen mit tetraedrischen Tetrasporen zu Eupoecilothamnion gestellt, welche abfallende Haare zeigen, zu Maschalosporium dagegen alle diejenigen, welchen sie mangeln. In seiner jetzigen Umgrenzung scheint mir Maschalosporium keine natürliche Gruppe. Ich kann übrigens einen Gedanken nicht unterdrücken, der sich mir bei Untersuchung der hieher gehörigen Pflanzen wiederholt aufdrängte, nämlich ob darunter nicht hybride Formen vorkommen möchten. Während die überall und in grosser Menge wachsenden Arten sich durch eine grosse Constanz ihrer morphologischen Merkmale auszeichnen, scheinen einige, die nur an wenigen Localitäten und spärlich gefunden werden, zwischen den morphologischen Haupttypen hin und her zu schwanken, so M. Gailloni, Dudresnayi, gallicum, affine. — Die letztere Art habe ich fragweise zu Maschalosporium gestellt. Sie stimmt mit demselben in dem monopodialen Wuchs, in dem Mangel der endständigen Haare und darin überein, dass häufig 2 Tetrasporen auf einem Gliede stehen. Sie unterscheidet sich von demselben durch 2 — 3 kleine Antheridien auf einem Glied (wie bei Poecilothamnion granulatum); ferner sehe ich nie Antheridien oder Tetrasporen auf einem verzweigten Glied, wesshalb mir auch die morphologische Deutung derselben unentschieden bleibt; diese Organe scheinen an der nämlichen Seite der Glieder zu stehen wie bei Callithamnion.

M. gallicum. Die Pflanze wird 2 Zoll hoch. Stämmchen und Aeste sind berindet. Die Verzweigung ist vorherrschend alternirend-zweizeilig; sie beginnt auf dem ersten Gliede eines Astes und zwar auf dessen äusserer Seite; ausnahmsweise können 2 successive Glieder ihre Seitenstrahlen auf der gleichen Seite tragen. Die zweizeilige Stellung der Aeste erleidet hie und da eine Ausnahme, indem die gewöhnliche Divergenz $^1/_2$ durch einige kleinere Divergenzen $^3/_8$ — $^1/_4$ unterbrochen werden kann; an diesen Stellen sind die Aeste nach allen Seiten gekehrt. So fand ich an einem Hauptstrahl vom Grunde an viermal die Divergenz $^1/_2$, dann viermal $^3/_8$, zweimal $^1/_4$, drei-

mal $^1/_3$ und später fortwährend $^1/_2$, an einem andern zuerst neunmal $^1/_2$, dann viermal $^2/_3$ nachher wieder $^1/_2$. Die Verzweigung der Aeste geschieht in der Regel in der nämlichen Ebene wie die des Hauptstrahls, so dass also fast die ganze Pflanze sich in einer Ebene ausbreitet. Indessen verzweigen sich doch manche Strahlen rechtwinklig zu dieser Ebene, und diess thun namentlich alle diejenigen, die an ihren respektiven Mutterstrahlen schraubenständig (Divergenz $< {}^1/_2$) inserirt sind. Die untersten Zweige an einem Aste sind klein und einfach, dann folgen einige spärlich getheilte; diese Zweige sind meistens einwärts gekrümmt. Die Tetrasporen stehen einzeln oder zu 2 über einander auf einem verzweigten und unverzweigten Glied, an den Strahlen der letzten und vorletzten Ordnung und zwar meistens an den 2 — 5 untersten Gliedern derselben. — Diese Pflanze wurde von Crouan fr. Alg. mar. du Finistère Nr. 154 als Callithamnion Brodiaei ausgegeben. Sie ist von Poecilothamnion Brodiaei (Harv.) sowohl durch den Habitus als die microscopischen Merkmale gänzlich verschieden. Etwas näher scheint sie mit Callithamnion guttatum J. Ag. Spec. II 55, welches Crouan als Synonym anführen, verwandt. Allein sie kann diese Art eben so wenig sein, denn J. Agardh sagt von C. guttatum „ramis inferioribus quoquoversum egredientibus" (bei M. gallicum sind sie distichi), „plumas distiche pinnatas latus subplanum rachidi advertentes" (bei M. gallicum liegen weitaus die meisten Verzweigungen in einer Ebene) und „articuli ad genicula contracti" (bei M. gallicum sind die Gelenke nicht im Geringsten eingeschnürt). Endlich sagt J. Agardh von C. guttatum, es stehe dem Dorythamnion tetragonum sehr nahe, was von M. gallicum in keiner Beziehung gilt; letzteres erinnert in seinem Habitus eher an eine sehr zarte Ptilota elegans.

Monospora Solier.

Alle aufrechten Thallomstrahlen gleichwerthig, begrenzt, sympodial-verzweigt, mit 1 Tochterstrahl auf einem Glied und

mit regelmässig alternirender Stellung, unten mit abstehenden Stolonen. Haplosporen seitlich an den Strahlen der spätern Ordnungen, gestielt, 1—2 an einem Glied, welches in der Regel schon einen Seitenstrahl trägt (nie die Stelle des letztern einnehmend). Antheridien? Terminale Keimköpfchen?

Die Stämmchen und Aeste wachsen durch sympodiale Verzweigung unbegrenzt in die Länge. Sie tragen auf jedem Glied einen einfachen oder wenig getheilten begrenzten Zweig, und hin und wieder statt desselben einen unbegrenzten Ast. Die Divergenz beträgt meistens $^1/_4$, sie kann auch grösser sein (ungefähr $^2/_7$ oder selbst $^1/_2$). An dem Aste steht der unterste Zweig rechts oder links, 90° von der Anheftungstelle des erstern entfernt. Dass die Aeste sich durch sympodiales Wachsthum verlängern und dass ihre unbegrenzte Verlängerung nichts anders ist als eine unbegrenzte Wiederholung (Verzweigung) begrenzter Strahlen, lässt sich an den wachsenden Enden bestimmt nachweisen (Fig. 20). — Jeder Strahl besteht in der Regel nicht mehr als aus 3 — 5 Zellen; daher die seitlich geschobenen Zweige 2—4zellig sind (das unterste Glied nimmt an der Bildung des Sympodiums theil). Die Endzellen sind cylindrisch mit stumpfen Enden, oder keulenförmig.

Die untern Theile der Pflanze sind mit Stolonen besetzt, welche aus dem Grunde der Basilarglieder der Zweige und Aeste so wie aus dem Grunde, seltener aus der Mitte der übrigen Glieder der Stämmchen und Aeste entspringen. Sie legen sich nicht zur Berindung an, sondern gehen rechtwinklig ab, sind gegliedert, hin und wieder verzweigt, zuweilen etwas torulos und unterscheiden sich von den Thallomstrahlen durch geringere Dicke.

Die Sporen sind gross, ungetheilt, mit rundlichen Stärkekörnern und gefärbtem Protoplasma erfüllt. Sie stehen auf einem kurzen einzelligen Stiel, und sind fast immer an den Gabelungen der Zweige befestigt (wie bei Poecilothamnion), indem sie von der Insertion des vegetativen Seitenstrahls ungefähr um 90° abstehen (Fig. 20, h). Auch das unterste Glied

der einfachen Enden der Zweige (welches also keinen Seitenstrahl trägt) erzeugt häufig eine Spore. Nicht selten bildet sich auf dem sporentragenden Glied später eine zweite gleiche Spore, welche etwas tiefer inserirt und zugleich etwas seitlich geschoben ist.

Nach J. Agardh (Spec. Alg. II, 71) sollen bei beiden Species die Sporen noch auf eine zweite Art vorkommen. Sie sind am Ende der Aeste auf mehr oder weniger veränderten Zweigen in grosser Menge gehäuft, und bei M. pedicellata von einer Hülle äusserer Zweige umgeben. Da J. Agardh auch die Keimköpfchen von Herpothamnion für gehäufte Sporenmutterzellen hielt, so liegt die Vermuthung nahe, ob diese Organe von Monospora nicht Keimköpfchen sein könnten.

Diese Gattung hat drei verschiedene Namen bekommen. Ich habe sie im Jahr 1844 in meinen Notizen Septothamnion genannt (σηπτὸς verfault), weil die hieher gehörigen Pflanzen so schnell in Fäulniss übergehen. Solier nannte sie Monospora (wann und wo?). J. Ag. (Spec. Alg. II) gab ihr im Jahr 1852 den Namen Corynospora. Von diesen Benennungen hat Monospora als die zuerst publicirte die Priorität. M. clavata (Schousb.) Solier und M. pedicellata (Sm.) Solier gehören hieher. Corynospora pinnata Crouan dagegen hat wegen ihres monopodialen Wachsthums wohl keine nähere Verwandtschaft.

Pterothamnion Näg. Pflanzenphys. Untersuchungen I, 54.

Taf. V — VII.

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen, unbegrenzte Stämmchen und Aeste und begrenzte opponirte oder quirlständige Zweige auf allen Stammgliedern; beide nackt, unten mit einzelnen abstehenden Stolonen; die Aeste und die beiden ersten Zweige aller Quirle der ganzen Pflanze liegen in der nämlichen Ebene und die Quirlzweige verästeln sich in einer durch den tragenden Ast gehenden Ebene. Tetrasporen kreuzförmig oder

tetraedrisch, an den Quirlzweigen theils gestielt, theils sitzend, die Stelle von vegetativen Strahlen einnehmend. Antheridien? Keimhäufchen am Grunde der Zweige?

A. Eupterothamnion.

Quirlzweige einfach- oder mehrfach-gefiedert. Tetrasporen kreuzförmig, an den Zweigstrahlen seitlich, theils sitzend, theils gestielt.

Die unbegrenzten Strahlen verzweigen sich in einer Ebene monopodial oder kamptopodial (dichotomisch); sie tragen meist je auf dem 2. — 5. Gliede alternirend rechts und links einen unbegrenzten Seitenstrahl; dem ersten Seitenast geht ungefähr die doppelte Gliederzahl voraus. Die (begrenzten) Zweige sind opponirt oder quirlständig, in der Art, dass die (unbegrenzten) Aeste die Stelle eines Quirlzweiges einnehmen. Wenn nur 2 Zweige gegenüber auf einem Glied stehen, so befinden sie sich alle in der gleichen Ebene mit den Aesten. Die Entstehung der Quirlstrahlen beginnt an den asttragenden Gliedern mit dem Aste, und an dem Internodium unter dem Aste auf der nämlichen Seite mit dem ersten Zweige. Dann folgt der gegenüberliegende Zweig und bei vierzähligen Quirlen etwas später die zwei, welche mit den beiden ersten ein Kreuz bilden. Die Arten mit opponirten Zweigen können überdem einzelne Zweige oder Adventiväste, welche um 90° von der Verzweigungsebene entfernt sind, erzeugen.

Die Quirlzweige sind monopodial-verzweigt und begrenzt; sie bestehen aus 2 — 6 Strahlenordnungen; die Seitenstrahlen stehen einseitig dem relativen Hauptstrahl zugekehrt, oder opponirt-zweizeilig dem Hauptstrahl zu- und abgekehrt, so dass also die Verzweigungsebene der beiden ersten Quirlstrahlen mit der Verzweigungsebene der ganzen Pflanze zusammentrifft und diejenige der beiden letzten Quirlstrahlen mit derselben einen rechten Winkel bildet.

Hin und wieder kommen am unteren Theile der Pflanzen fadenförmige einzellige und gegliederte Ausläufer vor, die meist

aus den Basilargliedern der Aeste und Zweige, seltener auch aus anderen Gliedern derselben entspringen.

Die Tetrasporen entstehen oft aus dem Endglied eines Zweigstrahls der letzten Ordnungen; zuweilen verwandelt sich auch der ganze Zweigstrahl in eine Tetraspore. Sie sind also theils sitzend theils gestielt und liegen in der Verzweigungsebene des ganzen Zweiges. Wenn sie gestielt sind, so ist der Stiel 1—3gliedrig, einfach oder verzweigt, indem er wieder entweder sitzende oder gestielte Tetrasporen, selten kurze sterile Zweigstrahlen trägt. — Ueber das Nähere betreffend die vegetativen Verhältnisse und die Stellung der Tetrasporen, verweise ich auf die monographische Beschreibung im ersten Hefte der pflanzenphysiol. Untersuchungen.

Die Keimhäufchen sind an den Enden der Aeste gehäuft. An den getrockneten Exemplaren, die mir zu Gebote standen, war es unmöglich, die anatomischen und die Entwicklungsverhältnisse genau zu verfolgen. Wie es scheint, bilden sich die Keimhäufchen am Grunde der Zweige auf ähnliche Weise wie bei Callithamnion. Dem vegetativen Seitenstrahl steht ein haartragender Zellencomplex (Trichophor) gegenüber.

Zu Eupterothamnion gehören die früher als Callithamnion aufgeführten Arten und Formen: Pt. Plumula (Ellis) Näg., Pt. macropterum (Menegh.), Pt. simile (Hook. fil. et Harv.), Pt.? polyacanthum (Kg.), Pt. crispum (Ducluz) = Callithamnion refractum (Kg.), Pt. Orbignyanum (Mont.), Pt. americanum (Harv.), Pt.? Pylaisaei (Mont.), Pt.? Ptilota (Hook. f. et Harv.), Pt.? ternifolium (Hook. f. et Harv.), Pt.? subnudum (Ruprecht), Pt.? pusillum (Ruprecht), Pt.? lapponicum (Ruprecht.)

Pt. Pylaisaei gehört nach der Beschreibung und nach der Abbildung von Harvey (Nereis americanoborealis II, 238) höchst wahrscheinlich hieher. J. Agardh. (Spec. II, 705) führt die Pflanze als eine Art der Gattung Wrangelia auf und glaubt, dass sie mit W. multifida (Sphondylothamnion m.) sehr nahe verwandt sei. Diess kann indess, wenn die angeführte Zeichnung genau ist, nicht der Fall sein, denn die Tetrasporen ha-

ben offenbar die Stellung von tertiären und quartären Zweigstrahlen.

B. Haplocladium[28].

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen, unbegrenzte Stämmchen und Aeste und begrenzte opponirte fast einfache Zweige auf allen Stammgliedern; beide nackt, unten mit einzelnen abstehenden Stolonen; Aeste und Zweige der ganzen Pflanze ziemlich in einer Ebene. Tetrasporen tetraedrisch, gestielt, aus der Scheitelzelle eines Zweigstrahles entstanden. Antheridien? Keimfrüchte?

Die vegetative Entwicklung verhält sich ähnlich wie bei Eupterothamnion, nur sind die Verhältnisse im Ganzen einfacher; die Stamm- und Astglieder tragen nur je 2 Zweige oder einen Zweig und einen Ast; der primäre Zweigstrahl ist ganz einfach oder trägt einzelne einfache secundäre Strahlen. Eine ausführlichere Schilderung habe ich in den Pflanzenphysiol. Untersuchungen Heft I. p. 57 Taf. V. und VI. 1–10 gegeben. — Am untersten Theile der Pflanze finden sich fadenförmige, langgegliederte, meist einfache Stolonen, welche aus den Basilargliedern der Aeste und Zweige entspringen und von der äusseren und untern Seite derselben horizontal abgehen.

Die Tetrasporen stehen immer auf eingliedrigen Stielen. Selten sind sie unmittelbar an den Aesten angeheftet, indem sie die Stelle eines ganzen Zweiges einnehmen. Gewöhnlich befinden sie sich an dem primären Zweigstrahl und zwar meistens auf der innern Seite des zweiten und dritten Gliedes, ausnahmsweise auch an der äussern Seite des Basilargliedes, sie haben also die Bedeutung eines secundären Strahles. Indessen kann der Stiel der Tetraspore auf der innern (dem primären Zweigstrahl zugekehrten) Seite selbst wieder eine gestielte Tetraspore tragen, welche nun die Stelle eines tertiären Strahls behauptet.

---

(28) ἁπλόος, simplex; κλάδος, Zweig.

Unter der geringen Zahl von Tetrasporen, die ich gesehen, zeigten einige eine nahezu tetraedrische Form und Stellung der Sporen; andere näherten sich mehr der kugelquadrantischen Bildung, als ob sie durch kreuzförmige Theilung entstanden wären. Solche Modificationen kommen indess auch bei anderen tetraedrischen Tetrasporen vor (vgl. Callithamnion B. Dasythamnion.) Leider mangelten mir gerade die Entwicklungszustände, welche entscheidend sind. Immerhin spricht die grösste Wahrscheinlichkeit für tetraedrische Bildung, und da Harvey ebenfalls tetraedrische Theilung abbildet (Phyc. brit. Pl. LXXXI), so dürfte wohl Callithamnion floccosum, das sich überdem durch den Habitus auszeichnet, von Pterothamnion zu trennen und als besonderer Gattungstypus zu betrachten sein. Ausser H. floccosum (Müll.) ist mir keine hieher gehörige Art bekannt.

An Pterothamnion schliesst sich offenbar die Pflanze an, welche Kützing als Sporacanthus cristatus abgebildet und beschrieben hat (Tab. Phyc. V, 82). Die Abbildung genügt aber nicht, um zu entscheiden, ob sie zu Pterothamnion selbst gehöre oder als besondere Gattung zu betrachten sei.

Antithamnion[29]. Näg. Algensyst. 200 Tab. VI, 1—6.

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen, unbegrenzte Stämmchen und Aeste und begrenzte opponirte oder quirlständige Zweige auf allen Stammgliedern; beide nackt, unten mit einzelnen abstehenden Stolonen; die Aeste und die beiden ersten Zweige eines Quirls alterniren kreuzweise auf den successiven Gliedern und die Quirlzweige verästeln sich in einer zum tragenden Ast tangentialen Ebene. Tetrasporen kreuzförmig, an den Quirlzweigen theils gestielt theils sitzend, die Stelle von vegetativen Strahlen einnehmend. Antheridien? Keimfrüchte?

Jedes Glied der Stämmchen und Aeste trägt 2 opponirte oder 4 quirlständige Zweige. Bei der Anlegung folgt auf den

(29) ἀντί, gegenüber, wegen der opponirten Zweige.

ersten der zweite gegenüber, dann zwischen beiden der dritte und vierte. Die opponirten oder bei quirlständiger Stellung die beiden ersten Quirlzweige kreuzen sich rechtwinklig mit denen des vorausgehenden und des folgenden Gliedes; sie alterniren also an den successiven Gliedern und stehen an dem ganzen Stammstrahl in 4 Zeilen. Die ersten Zweige aller Quirle bilden eine Spirale mit $^1/_4$ Divergenz. Hin und wieder kann statt des ersten Quirlzweiges ein unbegrenzter Ast stehen; dadurch erfolgt die Verästelung des Stämmchens.

Die Zweige bestehen aus 2 — 4 Ordnungen von Strahlen, welche alle in einer Ebene liegen, die mit der durch den primären Zweigstrahl und den Ast gelegten Ebene einen rechten Winkel bildet. An dem primären Zweigstrahl ist das Basilarglied verkürzt und ohne Seitenstrahlen; dagegen wächst zuweilen aus demselben ein freier gegliederter Ausläufer oder ein adventiver Ast hervor. Die folgenden Glieder tragen opponirte oder alternirende Fiederstrahlen.

Die Tetrasporen befinden sich seitlich an den primären und secundären Strahlen der Zweige. Sie sind seltener sitzend, häufiger werden sie von einem 1 — 3 gliedrigen Stiel getragen. Sie nehmen immer die Stelle eines (secundären oder tertiären) Fiederstrahls ein. Der Stiel der Tetrasporen trägt häufig kurze Seitenzweige, welche steril sind oder in eine Tetraspore endigen oder zur sitzenden Tetraspore sich umwandeln. — Eine gewöhnliche Erscheinung sind eigenthümliche Zellen, welche die Stellung der Tetrasporen haben und ohne Zweifel als abortirte Sporenmutterzellen bezeichnet werden müssen. Sie sind oval, kleiner als die Tetrasporen und mit homogenem glänzendem zuerst weisslichem, später gelblichem Inhalte gefüllt. Ich finde sie immer als die Scheitelzellen von secundären Zweigstrahlen, getragen von einem 1 — 3 gliedrigen Stiel. Das oberste Glied dieses Stiels bildet auf der äussern Seite einen kurzen 2 — 4-zelligen, einfachen oder einmal verzweigten Seitenstrahl, welcher sich dicht an die abortirte Sporenmutterzelle anlegt und dieselbe aussen und auch wohl oben umhüllt. Manche Exemplare

tragen bloss solche abortirte Sporenmutterzellen. Bei andern bildet das oberste Glied ihres Stieles auf der innern (dem Hüllzweige opponirten) Seite entweder eine sitzende oder eine gestielte Tetraspore.

Antithamnion ist sehr nahe mit Pterothamnion verwandt, so dass ich beide in eine Gattung vereinigt hätte, wenn nicht der verschiedene Habitus eine Verschiedenheit in den übrigen noch unbekannten Fortpflanzungsorganen möglicherweise in Aussicht stellte. — Zu Antithamnion gehört ausser A. cruciatum (Ag.) Näg. ohne Zweifel auch A. mucronatum (Callithamnion m. J. Ag.). Vielleicht ist Callithamnion Corallina Ruprecht ebenfalls hieher zu ziehen.

Sphondylothamnion[30] (Mscr. 1844).

Zweierlei aufrechte unberindete Thallomstrahlen, unbegrenzte Stämmchen und Aeste, und begrenzte Quirlzweige auf allen Stammgliedern, welche sich in einer zum tragenden Ast tangentialen Ebene verzweigen. Tetrasporen kreuzförmig, an dem untersten Theil der Quirlzweige auf der innern Seite sitzend, einzeln an Gliedern, welche meist schon 1 — 2 Seitenstrahlen tragen (nie die Stelle von solchen einnehmend). Antheridien? Keimköpfchen auf kurzen Aesten terminal, von Hüllzweigen umgeben.

Jedes Glied trägt einen gewöhnlich 4 zähligen Quirl von Seitenstrahlen. Davon ist meistens einer ein (unbegrenzter) Ast, die übrigen (begrenzte) Zweige; es können aber auch 2 Aeste und 2 — 3 Zweige oder bloss 4 — 5 Zweige auf einem Glied stehen. Man findet auf einem Stämmchen oder Aste gewöhnlich zuerst mehrere Glieder, die nur mit Quirlzweigen besetzt sind, dann auf allen folgenden Gliedern meist je einen Ast, zuweilen deren zwei. Es kann aber auch das Basilarglied eines Astes schon einen Ast erzeugen. Ferner sind späterhin häufig

(30) *σφόνδυλος*, verticillus.

einzelne Glieder oder Gruppen von Gliedern astlos. — Die Ordnung, in welcher die Quirlstrahlen angelegt werden, ist folgende: dem ersten gegenüber bildet sich der zweite, dann zwischen beiden noch je 1 oder auch 2. Wenn ein Glied einen Ast trägt, so ist es immer der zuerst angelegte Quirlstrahl; sind 2 Aeste vorhanden, so sind sie opponirt und entsprechen den beiden ersten Quirlstrahlen. Der eine ist immer stärker entwickelt als der andere. Trägt das Glied nur einen Ast, so ist der demselben gegenüberliegende Zweig meistens stärker als die beiden übrigen. Besteht der Quirl bloss aus Zweigen, so zeichnen sich 2 opponirte gewöhnlich durch etwas beträchtlichere Grösse aus. — Ueber die Stellung der ersten Quirlstrahlen an den successiven Gliedern eines Astes gibt uns die Anordnung der Aeste im entwickelten Zustande und die Untersuchung der Stammspitze Aufschluss. In letzterer Beziehung sind namentlich die im Herbst gesammelten Pflanzen günstig, welche aufgehört haben zu wachsen. Bei ihnen sind die Stammenden verlängert und tragen an den obern Gliedern nur je einen oder auch 2 Seitenstrahlen. Aus beiden Beobachtungen geht übereinstimmend hervor, dass die Pflanze die Neigung hat, die ersten Quirlstrahlen alternirend zweizeilig (mit einer Divergenz von $^1/_2$) anzulegen. Es können dieselben aber auch streckenweise (auf 2–4 Gliedern) einseitig stehen (Div. = 0). Ferner kann auch auf kürzern oder längern Strecken die Divergenz zwischen 0 und $^1/_2$ betragen, wobei kein Werth ausgeschlossen ist, so dass sie bald wenig mehr als 0, bald $^1/_4$ und bald wenig geringer als $^1/_2$ ist. — Auf dem Basilarglied eines Astes ist der erste Quirlstrahl gewöhnlich dem Stamme abgekehrt, auf dem zweiten Glied zugekehrt.

Die Quirlzweige bestehen aus begrenzten Strahlen mit begrenzter Wiederholung. Sie sind bei stärkerer Verzweigung am Grunde opponirt-, weiterhin alternirend- und zuletzt oft einseitig-gefiedert. Bei geringerer Verzweigung stehen die secundären Strahlen vom Grunde an alternirend-zweizeilig oder auch wohl einzeilig. Wo das Wachsthum aufhört oder beginnt (am Grunde

aller und an den Enden der nicht mehr wachsenden Aeste) findet man auch einfache Quirlzweige. Die Verzweigung ist gewöhnlich monopodial; sie kann hin und wieder auch ein dichotomisches Aussehen zeigen. — Die Verzweigungsebene der Quirlzweige ist tangential zu dem Ast, an dem sie befestigt sind.

Die Tetrasporen stehen an dem untersten Theile der Quirlzweige, und sind nach dem Stämmchen oder Aste gekehrt. Ihre Bildung beginnt auf dem Basilarglied des primären Strahles und rückt von da zu den folgenden Gliedern des nämlichen und den untersten Gliedern der secundären und tertiären Strahlen fort. Wenn das Glied, auf dem die Tetraspore steht, einen oder 2 Seitenstrahlen trägt, so ist dieselbe um 90° von deren Insertionspunkt entfernt. Ist das Glied unverzweigt, so steht die Tetraspore an der nämlichen Stelle, wo sie sich befinden würde, wenn ein Seitenstrahl vorhanden wäre. Die Stellung ist also die nämliche wie bei Poecilothamnion, und beweist auch hier, dass die Tetrasporen nicht metamorphosirte Zweigstrahlen sind.

Von den Tetrasporen sagt J. Agardh (Spec. II, 706), dass sie dreieckig getheilt seien. An meinen Exemplaren aus England und Frankreich finde ich nur kreuzförmige Theilung. Die Mutterzelle halbirt sich zuerst durch eine Querwand; dann theilt sich jede Hälfte durch eine Längswand. Da aber die Querwand meist etwas gebogen, häufig ausserdem etwas schief gerichtet ist, so fällt die kreuzförmige Theilung nicht auf den ersten Blick so deutlich in die Augen, wie es bei einigen andern Gattungen der Fall ist.

Von Sphondylothamnion kenne ich nur eine Art, die bisher zu Griffithsia, Callithamnion und Wrangelia gestellt wurde: Sph. multifidum (Huds).

An die Callithamnieen im engern Sinne schliessen sich folgende Gattungen nahe an.

Wrangelia (Ag. part.)

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen; unbegrenzte berindete

Stämmchen und Aeste, und begrenzte nackte Quirlzweige auf allen Stammgliedern. Tetrasporen tetraedrisch, am untersten Theil der dichotomisch getheilten Zweige, und zwar auf den eingliedrigen Strahlen der ersten Ordnungen terminal (und an denselben lateral-sitzend ?). Antheridien auf den Zweigstrahlen endständig. Keimköpfchen auf kurzen Aesten terminal, von Hüllzweigen umgeben.

Auf jedem Glied der Stämmchen und Aeste steht ein 5zähliger Quirl von Seitenstrahlen, von denen gewöhnlich einer ein Ast, die übrigen Zweige sind. Die successiven Quirle alterniren. Die Aeste sind alternirend-zweizeilig (Divergenz = $^1/_2$); diese beiden Zeilen können auch einander genähert sein, mit einem Abstand von $^3/_{10}$ des Umfanges oder mehr. — Die Quirlzweige sind in ihren untern und centralen Partieen monopodialverzweigt, zu unterst mit gegenständigen, weiterhin mit alternirenden Seitenstrahlen; in ihren obern und peripherischen Partien sind sie pseudodichotomisch-verästelt. An den Monopodien gehen die Seitenstrahlen nach allen Richtungen ab; die Dichotomieen alterniren kreuzweise. Von den Basilargliedern der Zweige wachsen je 2 oder 3 Berindungsfäden nach unten, welche Stämmchen und Aeste mit einem dichten Rindengeflecht bedecken.

Die fertilen dichotomisch verästelten Quirlzweige tragen an ihren untersten Gliedern je eine Tetraspore. Dieselbe ist, wie die Entwicklungsgeschichte zeigt, immer endständig auf einem eingliedrigen Strahl. Zuerst verwandelt sich nämlich die Scheitelzelle des zweizelligen primären Strahls, dann die Scheitelzellen der ebenfalls zweizelligen opponirten secundären Strahlen in Sporenmutterzellen. Damit kann die Sporenbildung aufhören oder in gleicher Weise sich noch ein oder zwei Mal fortsetzen; die Strahlen der spätern Ordnungen sind steril.

Die Keimzellen entstehen an den veränderten Quirlzweigen auf den verkürzten Endgliedern besonderer Keimäste. Die Glieder dieser Quirlzweige bleiben kurz und tragen theils terminale theils laterale Keimzellen. Einzelne Strahlen bleiben steril und

bilden sich eigenthümlich aus, indem sie sich einwärts biegen und auf der äusseren Seite in ausgezeichnetem Grade rosenkranzförmig werden, wobei ihre Zellen nach oben an Grösse und besonders an Dicke zunehmen. Man beobachtet oft deutlich eine sympodiale Verzweigung der keimzellentragenden Quirlzweige; die Strahlen der ersten Ordnungen sind fertil, die der letzten steril An denselben kommen auch Trichophore vor, welche aus 4—5 Zellen bestehen und in ein ziemlich langes Haar ausgehen. — Die keimzellentragenden Quirlzweige sind in eine kugelige Masse zusammengeballt und von zahlreichen Hüllzweigen umgeben.

Von Wrangelia kenne ich nur die eine Art W. penicillata Ag.

Crouania J. Ag. Alg. medit. 83.

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen, unbegrenzte Stämmchen und Aeste, und begrenzte opponirte oder quirlständige Zweige auf allen Stammgliedern, welche unten quirlartig- oben dichotomisch-getheilt sind; beide unberindet, unten mit einzelnen abstehenden Stolonen; die successiven Paare oder Quirle alternirend. Tetraedrische Tetrasporen einzeln auf dem Basilarglied der Quirlzweige (terminal?). Antheridien? Keimhäufchen am Grunde der Quirlzweige.

Bei einer Art finde ich die Zweige in 3zähligen Quirlen, bei der zweiten opponirt. Die Aeste stehen meist je auf dem 4—5., seltener schon auf dem zweiten oder erst auf dem 8.—10. Gliede. Sie nehmen nicht die Stelle eines Quirlzweiges ein, sondern stehen zwischen denselben, so dass bei der ersten Art die asterzeugenden Glieder 4zählige Quirle tragen. Die Zweige sind vom Grunde an kamptopodial- (zuerst doldenförmig- nachher gabelig-) verästelt; zuweilen gewähren sie im untersten Theile ein monopodiales Aussehen. Die kamptopodiale Verästelung eines Zweiges wiederholt sich 3—5mal; auf dem Basilargliede stehen 3—4, seltener 5 Strahlen. Die Schei-

tetzellen der Zweigstrahlen verlängern sich zu dünnen Härchen, die an der Basis zwiebelförmig angeschwollen sind und bald abfallen. — Aus den Basilargliedern der Zweige wachsen an den älteren Theilen der Pflanze hin und wieder horizontal abgehende gegliederte einfache Fäden (Stolonen) hervor. — Zu Crouania gehören 2 Formen: C. attenuata (Bonnem.) J. Ag. und C. tetrasticha (Mscr. 1848). Letztere Pflanze wurde von Mettenius bei Fiume gesammelt; sie unterscheidet sich von ersterer durch etwas kleineren und schmächtigeren Wuchs und besonders durch die opponirten Zweige, während dieselben bei C. attenuata in dreizähligen Quirlen stehen.

B. Bisporium (Mscr. 1849.)

Wie Crouania, aber mit Disporen statt der tetraedrischen Tetrasporen

Diese Section stimmt mit Crouania habituell und morphologisch überein. Die Zweige stehen in dreizähligen Quirlen und sind zuerst tetrachotom-, dann trichotom-, zuletzt dichotomgetheilt. Hin und wieder steht neben den Quirlzweigen ein Ast. Die einzige Verschiedenheit besteht in der Sporenbildung; die Sporenmutterzellen sind oval und theilen sich einmal durch eine Querwand. Nach Crouan sollen am Grunde eines Quirlzweiges je 2 Disporen vorkommen; ich finde deren nur eine, welche am Basilarglied angeheftet ist und lateral zu sein scheint. — Die einzige bekannte Art Crouania bispora Crouan betrachtete ich früher als besondere Gattung und nannte sie Bisporium Crouani (Mscr. 1849); da sich nun bei Poecilothamnion Miscosporium die nahe Verwandtschaft von Disporen und tetraedrischen Tetrasporen herausgestellt hat, so scheint mir die generische Trennung unzulässig.

Dudresnaja (Bonnem.) Crouan.

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen, unbegrenzte berindete Stämmchen und Aeste und begrenzte nackte Quirlzweige auf

allen Stammgliedern; Zweige unten quirlartig-, oben dichotomisch-getheilt. Tetrasporen zonenförmig, an den Zweigstrahlen terminal. Antheridien? Keimhäufchen am Grunde der Quirlzweige.

Die Zweige stehen in vierzähligen, alternirenden Quirlen. Hin und wieder trägt ein Glied auch einen Ast. Die Zweige sind bald von der Basis an kamptopodial- (zuerst doldenförmig-nachher gabelig-) verästelt, bald sind sie unten monopodial-ausgebildet mit drei und vierzähligen oder opponirten Seitenstrahlen. Die kamptopodiale Verästelung eines Zweiges wiederholt sich 5—9mal. Aus dem Basilarglied der Zweige, nachher auch aus anderen ihrer untersten Glieder wachsen Berindungsfäden nach unten, welche die Gliederzellen der Stämmchen und Aeste mit einem dicken Rindengeflecht bedecken, so dass man zuletzt von den Gliederzellen im unveränderten Zustande nichts mehr wahrnimmt. Sie werden aber in den oberen Theilen der Pflanze sowohl auf Querschnitten als beim Zerdrücken sichtbar, und zeigen sich als weiche langgestreckte (bis $^1/_2$ M. M. lange) Zellen. Kützing (bot. Zeit. 1847 p. 165) hat das anatomische Verhalten unrichtig dargestellt. Auch J. Agardh begeht, wie ich glaube, einen Irrthum, wenn er sagt, dass die Gliederzellen später durch innere Theilung zellig (d. h. gewebeartig) werden (Alg. medit. 84 und Spec. Alg. II, 107). Wenn ich mich auf eine zwar schon vor geraumer Zeit (im Jahr 1844) gemachte Untersuchung verlassen kann, so verschwinden zwar die Gliederzellen in den älteren Theilen der Pflanze, ihr Raum wird aber durch die von aussen kommenden Berindungsfäden eingenommen. — Aus den Berindungsfäden und zwar aus dem unteren (apikalen) Ende ihrer Glieder entspringen Adventivzweige, von einfacherer Verzweigung als die Quirlzweige. — Die zonenförmig getheilten Sporenmutterzellen stehen auf 3—8gliedrigen Stielen, welche an Gliedern, die bereits 2 oder 3 vegetative Strahlen tragen, sich bilden und nachher sich verzweigen. — Von Dudresnaja sind nur zwei Arten bekannt: D. coccinea (Poir.) Bonnem. und D. purpurifera J. Ag.

Gloiosiphonia Carm.

G. capillaris (Huds.) Carm. hat in ihrem Bau eine grosse Aehnlichkeit mit Dudresnaja. In den jüngeren Theilen der Pflanze findet man eine Reihe von langgestreckten Achsengliedern, welche etwas über der Mitte je einen Quirl von 4 kurzen Zellen tragen. Jeder dieser 4 Zellen sind auf der äusseren Seite 3—4 Zellen aufgesetzt, welche ihrerseits wieder je 2—3 Zellen tragen; die weitere Verzweigung ist dichotomisch. Die äussersten Zellen legen sich zu einer scheinbaren Rinde zusammen. Schon sehr frühzeitig entstehen an jeder der 4 das Achsenglied umgebenden Zellen 1 oder mehrere gegliederte Fäden, welche nach unten wachsend und immer zahlreicher werdend die Achsenglieder umhüllen. Später findet man an der Stelle der letzteren eine Höhlung. — Die Keimhäufchen werden an einer oder auch an zwei der 4 die Achsenglieder umgebenden Zellen angelegt. Sie bestehen in ihrem inneren und unteren Theile aus ziemlich zahlreichen Tragzellen, welche von einer Basilarzelle ausgehend eine einseitig sich ausbreitende Verzweigung darstellen. Jedes Ende derselben trägt eine Gruppe von 4—8 Keimzellen; alle Keimzellengruppen sind dicht zusammengedrängt und umhüllen den verzweigten Keimboden fast vollständig. Ausserdem sind an dem Keimboden noch 1 oder 2 Gruppen von farblosen mit wenig Inhalt versehenen Zellen befestigt, welche sich nicht weiter theilen noch ausbilden und sowohl im Aussehen als in der Zusammenordnung an das Trichophor der übrigen Ceramiaceen erinnern. Ein wirkliches Haar wurde nicht beobachtet, wohl aber Andeutungen von einem solchen. — J. Agardh (Spec. Alg. II, 160) sagt, es mangeln der Gattung Gloiosiphonia die Achsenzellen (Axis articulatus); doch sind sie in früheren Stadien leicht unter den noch spärlicher vorhandenen abwärts wachsenden Füden zu erkennen, indem sie die Glieder der letzteren um das 2—3fache an Dicke und um das 5—6fache an Länge übertreffen. Auch im Uebrigen ist bei dem genannten Autor die Anatomie der Pflanze und der Keimhäufchen etwas ungenau und unvollständig. — Ob

die Pflanze wirklich zu den Ceramiaceen gehöre und neben Dudresnaja zu stellen sei, wage ich nicht zu entscheiden Da mir nur getrocknete Exemplare zu Gebote standen, so blieben noch wesentliche Punkte der Entwicklungsgeschichte sowie des anatomischen Verhaltens unerledigt.

Atractophora Crouan Ann. sc. nat. 1838 II. p. 371.

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen, unbegrenzte berindete Stämmchen und Aeste und begrenzte nackte Quirlzweige auf allen Stammgliedern; Zweige fiederartig- und dichotomisch-getheilt. Tetrasporen? Antheridien? Keimköpfchen (?) am Grunde der Quirlzweige.

An jedem Glied der unbegrenzten Thallomstrahlen werden in der Regel 4, seltener 3 seitliche in einem Quirl stehende Strahlen angelegt. Die zwei ersten Seitenstrahlen aller successiven Glieder liegen in einer Ebene und die Quirle sind opponirt. Von diesen 4 Strahlen eines Quirles wird gewöhnlich einer ein unbegrenzter Ast, die anderen begrenzte Zweige; zuweilen findet man 2 Aeste auf einem Glied, zuweilen trägt das Glied bloss Zweige, was besonders am Grunde der Aeste vorkommt. Die Ebene, in welcher ein Ast die beiden ersten Seitenstrahlen seiner Glieder bildet, ist zum Hauptstrahl tangential; das Nämliche gilt für die Zweige. Die letztern bestehen aus begrenzten 1—10gliedrigen Strahlen, welche (immer?) in eine haarförmig verlängerte hinfällige Scheitelzelle endigen. Zuweilen wird schon die obere Zelle des zweizelligen primären Strahles haarförmig, so dass der letztere zeitlebens eingliedrig bleibt, wofür er aber längere unb verzweigte Seitenstrahlen erzeugen kann. — Aus der Basilarzelle der Aeste und Zweige wachsen frühzeitig Berindungsfäden nach unten, welche die Aeste und Stämmchen mit einem dicken Geflecht bedecken. Aus diesen Berindungsfäden kommen zahlreiche Adventivzweige. — A. hypnoides Crouan.

Crouan stellt Atractophora neben Dudresnaja und der Bau der Pflanze rechtfertigt diese Verwandtschaft. J. Agardh (Spec.

Alg. II, 712) betrachtet sie als eine Art der Gattung Naccaria; dieser Vereinigung scheinen die vegetativen Merkmale zu widerstreben. Bei Naccaria sind die langen Gliederzellen von einigen Schichten weiter parenchymähnlicher Zellen umschlossen, auf welche das Geflecht der Rindenfäden folgt. Die Entwicklungsgeschichte bietet, wenigstens an der getrockneten Pflanze, fast unüberwindliche Hindernisse und desswegen ist auch die morphologische Deutung noch nicht ganz sicher. Wie mir scheint, bestehen die Enden der Aeste wie bei Atractophora aus einer mit kurzen Zweigen besetzten Zellenreihe, bei deren Anlegung indess nicht unerhebliche Abweichungen vorkommen. An manchen Zweigstrahlen beobachtet man, wie bei Atractophora, hinfällige haarförmige Enden. In einer gewissen Entfernung von der Astspitze fällt der äussere Theil der Zweige ab; es bleibt nur deren innerer Theil zurück und stellt 2—3 Schichten von weiten parenchymähnlichen Zellen dar, welche sich an der Oberfläche mit einem Rindengeflecht bedecken. Von Bonnemaisonia, womit Naccaria von Crouan verglichen wird, weicht dieselbe durch Bau und Entwicklungsgeschichte ab. — Da die Fortpflanzung von Atractophora und Naccaria nach dem Zeugniss von Crouan und J. Agardh genau übereinstimmt (ich kenne die erstere nur im sterilen Zustande), so kann wohl kein Zweifel über die enge Verwandtschaft der beiden Gattungen bestehen. Es scheint mir aber die Frage über ihre Stellung im System eine noch ganz offene zu sein. Sind es überhaupt Florideen? Wenn es Florideen sind, wo reihen sie sich am nächsten an und welche Bedeutung haben die einzigen bei ihnen bekannten Fortpflanzungsorgane? Sind es Cystocarpien, wie man vermuthet, oder Haplosporen, wie sie Monospora hat? Wenn Atractophora und Naccaria wirklich zu den Ceramiaceen gehören, wie es ihr Bau andeutet, so möchte ich in den Fortpflanzungsorganen eher ungetheilte Sporen (Haplosporen) als Cystocarpien vermuthen, indem der Bau der letzteren zu abweichend ist und auch vergeblich das sonst nie mangelnde Trichophor gesucht wurde.

Bornetia. Thuret Mém. de la soc. imp. d. sc. nat. de Cherbourg 1855 pag. 153.

Zweierlei aufrechte unberindete Thallomstrahlen, verästelte Stämmchen, und fruchtbare oder umhüllende begrenzte Zweige an einzelnen Stammgliedern. Die sporentragenden Zweige einzeln (selten zu 2) an einem Glied, alternirend-gefiedert und oberwärts gabelig-getheilt; Tetrasporen tetraedrisch, mehrere an einem Glied, das schon einen Seitenstrahl trägt. Antheridien einzeln an analogen Gliedern. Keimköpfchen von Hüllzweigen umgeben, seitlich an den Aesten.

Die sporentragenden Zweige stehen einseitig an der innern Seite der Aeste, je einer auf einem Glied. Zuweilen trägt das unterste der Glieder ausserdem einen Ast, welcher um 90° von dem Zweig entfernt ist. Selten trägt dasselbe zwei opponirte Zweige. — Der primäre Strahl ist einwärts gebogen; er trägt alternirend-zweizeilige secundäre Strahlen, welche einwärts gekehrt und ebenfalls etwas gebogen sind. Die gleiche Verzweigung wiederholt sich an den secundären und den folgenden Strahlen, wobei sie indess den gefiederten Charakter allmählich in den dichotomischen umwandelt. Die Strahlen aller 4—6 Ordnungen bilden eine Art Involucrum, das einen Hohlraum umschliesst. Die Tetrasporen stehen zu 3—6 auf der inneren Seite der Glieder aller Strahlen mit Ausnahme der primären, 90° von den Seitenstrahlen oder der Dichotomieebene entfernt. — Die antheridientragenden Zweige verhalten sich wie die tetrasporentragenden, nur sind sie etwas weniger verästelt. Die Antheridien sind länglich und stehen einzeln an den Gabelungen, auch des primären Strahls. — Die Keimfrüchte sind mir unbekannt; über die Morphologie derselben lässt sich aus der Abbildung von Thuret nichts entnehmen.

Bornetia secundiflora (J. Ag.) Thuret.

Griffithsia (Ag. part.)

Zweierlei aufrechte unberindete Thallomstrahlen, verästelte Stämmchen mit begrenzten Fruchtästen, und begrenzte Quirlzweige

ausschliesslich an den letzten Gliedern der Fruchtäste, meist dichotomisch. Tetrasporen tetraedrisch auf einfachen oder verzweigten sympodialen Stielen, welche einzeln oder zu zwei an den Axillen der Quirlzweige stehen. Die gestielten Antheridiengruppen ebenfalls an den Axillen der Quirlzweige. Die Keimhäufchen sammt dem Trichophor an den zwei letzten Gliederzellen der Fruchtäste; die Hüllzweige auf den 2 oder 3 vorhergehenden Gliedern.

Die sporentragenden Aeste bestehen aus 1—2 sterilen unteren und aus 1 seltener 2 oder 3 oberen Gliedern, welche Quirlzweige erzeugen. Die Scheitelzelle ist verkürzt und zwischen den Quirlzweigen versteckt. Die letztern sind meist nur einmal oder 2mal gabelig-getheilt und einwärts gebogen; der Hauptstrahl besteht aus 3—4 Gliedern. Auf der innern Seite der Gliederzellen, 90° von dem Seitenstrahl oder der Dichotomieebene entfernt, stehen verzweigte Stiele, welche auf jedem Glied eine Tetraspore tragen. Die Entwicklungsgeschichte zeigt, dass die Sporenmutterzellen die Scheitelzellen von 2zelligen Strahlen sind, und dass sie durch sympodiale Verzweigung in eine seitliche und scheinbar sitzende Stellung geschoben werden.

Die antheridientragenden Zweige sind etwas einfacher gebaut als die sporentragenden; sie zeigen nur eine Gabelung und der primäre Strahl ist bloss 3zellig. An der Gabelung steht auf der innern Seite, einen rechten Winkel mit der Dichotomie bildend, ein kurzer Zweig mit quirlständigen verzweigten Seitenstrahlen, welche ganz mit Antheridien bedeckt sind. — Die Antheridienzweige bilden einen Quirl um die oberste Gliederzelle des begrenzten Astes; zwischen denselben ist die Scheitelzelle des letztern mehr oder weniger verborgen. — Abbildungen und Beschreibungen lassen glauben, die Quirlzweige, welche Tetrasporen und Antheridien tragen, seien an der letzten Zelle des Astes befestigt. Diess ist unrichtig; die Tragzelle ist immer die vorletzte (d. h. die letzte Gliederzelle) und die eigentliche Scheitelzelle wurde übersehen.

Die Keimhäufchen tragenden Aeste haben 1—3 nackte un-

tere Glieder; darauf folgen 2, seltener 3 mit Hüllzweigen besetzte verkürzte Glieder; dann 2 noch viel kürzere, von denen das untere das Trichophor und 3 eigenthümliche rundliche Zellen, das obere die Keimhäufchen trägt, und zuletzt die kurze Scheitelzelle. Die Hüllzweige sind ähnlich gebaut wie die antheridien- und die sporentragenden Zweige; zuweilen sind sie einfach, zuweilen wachsen sie auch in dichotomische Haare aus.

Griffithsia setacea (Ellis) Ag., G. sphaerica Schousb., G. pumila De Notaris, G. irregularis Ag. Wahrscheinlich gehört hieher auch G. opuntioides J. Ag. und vielleicht G. furcellata J. Ag.

Halidictyon Zanardini.

Thallomstrahlen unberindet, dichotomisch- oder trichotomisch-verzweigt, durch Anastomosen netzartig-vereinigt. Keimbehälter die Stelle eines Gabelastes einnehmend. Sporen? Antheridien?

H. mirabile Zanard., wegen seines netzförmigen Baues einigermaassen an Hydrodictyon erinnernd, hat doch die grösste Verwandtschaft mit Griffithsia und Ascocladium Die Enden der Fäden sind frei und wachsen wie die eben genannten Gattungen durch Quertheilung der Scheitelzellen. In der Regel bilden sich an dem obern Ende jedes Gliedes 1—3 Aeste. Die Vereinigung der Fäden zu einem Netz scheint, soviel sich aus der Untersuchung eines getrockneten Exemplars ermitteln lässt, auf zweierlei Art stattzufinden. Die Glieder treiben, wo sie in die Nähe eines andern Fadens kommen, kurze Auswüchse und setzen sich mit denselben fest. Merkwürdig ist dabei, dass zwischen der haftwurzelartigen Aussackung des einen Fadens und der Gliederzelle des andern sich ein Porus bildet, wie zwischen den Gliedern des gleichen Fadens. Eine andere häufiger und regelmässiger vorkommende Art der Vereinigung ist die, dass von den 2 oder 3 Astzellen, die sich seitlich an dem oberen Ende eines Gliedes bilden, eine (oder auch wohl 2), statt in einen Ast auszuwachsen, sich an einen anderen Faden und zwar gewöhnlich an ein Gelenk desselben ansetzt, und zwar

gerade so als ob sie von demselben entsprungen wäre. So sind die Knoten zweier Fäden durch eine cylindrische Zelle verbunden, welche etwas weniger als die Länge eines Gliedes hat, und von der man meistens nicht erkennt, ob sie von dem einen oder andern Knoten entsprungen ist. — Eine entfernte Analogie dieser Netzbildung kommt bei Ascocladium neapolitanum, wo die Fäden oft durch einzellige Stolonen oder Haftwurzeln verbunden sind, und bei Callithamnion (Pleonosporium) Borreri vor, wo der Ausläufer des einen Astes oft sich auf einen andern Ast festsetzt. — An den Enden einzelner Aeste sah ich je einen Quirl von einzelligen und gelappten oder häufiger zweizelligen Zweigen, welche an Griffithsia und Ascocladium erinnern und vielleicht abortirte Sporen- oder Antheridienquirle sein können. — Die Keimbehälter sind denen von Polysiphonia sehr ähnlich, mit einer einschichtigen Wandung und einer kugeligen Anhäufung von birnförmigen Keimzellen, die auf einem centralen Keimboden entspringen. Sie stehen terminal auf den Aesten und sind nicht von Hüllzweigen umgeben.

Ascocladium[31] (Mscr. 1843).

Zweierlei aufrechte unberindete Thallomstrahlen, verästelte Stämmchen, und einzellige fruchtbare und umhüllende Quirlzweige an einzelnen Stammgliedern. Tetrasporen tetraedrisch, zu mehreren am Grunde der einzelligen Quirlzweige, entweder an diesen selbst oder an besondern Zellen befestigt. Antheridien? Keimfrüchte?

A. Euascocladium.

Tetrasporen zum Theil zu mehreren am Grunde der Quirlzweige selbst befestigt, zum Theil innerhalb derselben befindlich.

---

(31) ἀσκός, Schlauch; wegen der einzelligen schlauchförmigen Zweige.

Im Sommer 1842 fand ich auf der Insel Ischia unter andern Florideen ein Pflänzchen, das ich damals Ascocladium neapolitanum nannte. Die Glieder der haarförmigen Stämmchen sind 4—6mal so lang als breit. Auf dem oberen Ende beinahe jedes Gliedes befindet sich ein Ast, zuweilen auch 2 und 3, die einzelnstehenden oft mit deutlicher Neigung zu einseitiger Anordnung. Tiefer am Gliede, meist nahe am Grunde, zuweilen über der Mitte, selten am obern Ende (da wo sonst ein Ast steht) entspringt häufig ein horizontal abgehender einzelliger Faden (Ausläufer), welcher bald frei endigt, bald sich mit seinem Ende irgendwo, nicht selten auf ein anderes Stämmchen festsetzt. Einzelne Glieder erzeugen 2 solcher Fäden, einen über der Mitte und einen am Grunde. Die Stelle eines derselben kann auch von einem sich aufrichtenden Adventivast eingenommen werden.

An einzelnen Aesten schwillt ein Glied, das noch von einigen dünnen und verlängerten Gliedern überragt wird, birnförmig an. Das obere angeschwollene Ende trägt etwa 20 einzellige schlauchförmige, einwärts gebogene Quirlzweige, welche höchstens $^1/_4$—$^1/_6$ M. M. und kaum $^1/_4$ so lang sind als das folgende Glied des Fruchtastes. An der Basis auf der innern Seite eines jeden dieser Schläuche sind 2—3 kugelige Sporenmutterzellen befestigt, welche sich tetraedrisch theilen. Innerhalb des Quirls befinden sich noch zahlreiche Sporenmutterzellen, deren Anheftung nicht weiter verfolgt wurde.

Sehr wahrscheinlich ist dieses Pflänzchen Griffithsia phyllamphora J. Ag. — Zu Ascocladium gehört ohne Zweifel auch eine Pflanze, die unter dem Namen Griffithsia devoniensis Harv. geht. Von derselben stand mir ausser sterilen Pflanzen nur ein schlecht conservirtes sporentragendes Exemplar von Cherbourg zu Gebote. Die Tetrasporenquirle sind ebenfalls von einzelligen schlauchförmigen etwas gebogenen Quirlzweigen umgeben. Die Anheftung der Tetrasporen war undeutlich. J. Ag. (Spec. Alg. II p. 80) beobachtete ein ähnliches Verhalten; während die Abbildung von Harvey (Tab. Phyc. XVI) so verschieden

ist, dass man das Bestehen verschiedener Pflanzen unter dem gleichen Namen vermuthen möchte.

B. Heterocladium[32].

Tetrasporen zu mehrern an besondern Tragzellen befestigt, welche einzeln aus dem Grunde der Quirlzweige entspringen, und welche aus ihrem Grunde eine gleiche Tragzelle erzeugen können.

Auf lateralen, meistens einseitigen eingliedrigen Aesten steht ein Quirl von 9—11 Zweigen. Von denselben ist der an der äussern (abgekehrten) Seite befindliche grösser, meist 2zellig, zuweilen einmal gabelig, zuweilen auch einzellig und immer steril. Die übrigen sind von ungleicher Länge, einzellig, schlauchförmig, einwärts gebogen. Jeder trägt am Grunde auf der innern Seite eine längliche Zelle; diese an der innern Seite ihrer Basis wieder eine gleiche und die letztere manchmal noch eine, so dass also an der Basis des schlauchförmigen Zweiges einwärts eine radiale Reihe von 2—3 Tragzellen befestigt ist, die unter sich am Grunde durch Poren verbunden sind. Jede der Tragzellen bildet an der Spitze eine Sporenmutterzelle und dann in absteigender Folge noch 6—10 Sporenmutterzellen. In der Mitte zwischen den Quirlzweigen ist die kleine niedergedrückte Scheitelzelle des Fruchtastes versteckt.

Von diesem Typus, welcher sich bei genauerer Kenntniss der beiden unter Ascocladium vereinigten Sectionen wohl als generisch erweisen dürfte, ist mir nur eine zu Griffithsia gestellte Art bekannt: H. Binderianum (Sonder). J. Agardh vergleicht dieselbe mit Bornetia secundiflora, von der sie aber durch die quirlständigen einzelligen sporentragenden Zweige und durch die Anheftung der Tetrasporen an besondern Tragzellen verschieden ist.

---

(32) Die Zweige des nämlichen Sporenquirls sind ungleich, einer steril, die übrigen fertil.

Heterosphondylium[33] (Mscr. 1843.)

Zweierlei aufrechte unberindete Thallomstrahlen, unbegrenzte verästelte Stämmchen, und begrenzte hinfällige Quirlzweige an den Gliedern aller Astenden, haarförmig mit am Grunde doldenförmigen, oberwärts gabeligen Verzweigungen Die sporentragenden Quirle an beliebigen Gliedern der Stämmchen und Aeste; ihre Zweige in mehrern Kreisen; die des äussern Kreises hüllzweigartig 2 zellig mit verlängerter Scheitelzelle und kurzer Gliederzelle; die der innern Kreise einzellig und verkürzt; Tetrasporen tetraedrisch, auf den innern Zweigen terminal, und an denselben, sowie an den Basilargliedern der äussern Zweige in Mehrzahl lateral, theils sitzend, theils gestielt. Antheridien? Die Keimäste verkürzt einzeln an den Gliedern; das Basilarglied derselben einen Quirl von 2zelligen Hüllzweigen tragend, mit verkürzter Glieder- und verlängerter oft gelappter Scheitelzelle; die folgenden 1—2 Glieder mit 2 Trichophoren und den Keimhäufchen.

Die haarförmigen Quirlzweige, welche den obersten Gliedern nie mangeln, aber bald abfallen, sind merkwürdigerweise bis jetzt fast ganz übersehen worden. Sie sind 2 bis 3 mal doldenförmig und 1 bis 2 mal gabelig verzweigt.

Die sporentragenden Quirlzweige stehen in mehrern Kreisen oder vielmehr sie bedecken mit verschieden hoher Insertion eine Zone an dem obern Ende der Glieder. Senkrechte Durchschnitte durch die Sporenquirle zeigen bei H. Schousboei zuweilen 6 Zweige über einander, bei H. corallinum immer weniger. Sie bestehen alle aus einer Glieder- und einer Scheitelzelle; die Scheitelzelle der den untersten Kreis bildenden Zweige ist steril, verlängert, einwärts gebogen, hüllzweigartig; die Scheitelzellen aller übrigen werden zu Tetrasporen. An den Gliederzellen aller Zweige entstehen zahlreiche seitliche Zellen in absteigender

---

(33) *ἕτερος*, verschieden; *σφόνδυλος*, verticillus. Die vegetativen Quirle sind verschieden von den sporentragenden und Hüllquirlen.

Ordnung, von denen die meisten unmittelbar zu Tetrasporen werden. Andere theilen sich und verhalten sich im Wesentlichen wie die innern Sporenzweige selber, d. h. sie bilden eine Zelle, welche terminale und laterale Tetrasporen trägt.

Die Keimäste tragen auf dem ersten Glied einen Quirl von Hüllzweigen, dann folgen 1 oder 2 verkürzte Glieder, welche 2, ausnahmsweise 3 Trichophore und die Keimhäufchen, überdem eine eigenthümliche rundliche niedergedrückte Zelle (wie bei Griffithsia) tragen, zuletzt die ebenfalls verkürzte Scheitelzelle. — Von den Hüllzweigen der Keimäste und der Sporenquirle sagen die systematischen Beschreibungen irrthümlich ramulis articulo unico constantibus, indem die verkürzte Basilarzelle übersehen wurde. Das obere Glied ist bei den Hüllzweigen der Keimäste oft mit kammförmigen Lappen versehen.

Hieher gehören die bisher zu Griffithsia gestellten 2 Arten: H. corallinum (Light.) und H. Schousboei (Mont.).

Anotrichium[34] (Mscr. 1843).

Zweierlei aufrechte unberindete Thallomstrahlen, unbegrenzte Stämmchen und Aeste mit begrenzten keimfruchttragenden Aesten, und begrenzte abfallende haarförmige Quirlzweige mit tricho- und dichotomischer Verzweigung an den Gliedern aller Astenden. Tetrasporen tetraedrisch, einzeln auf den untersten Gliedern der Quirlzweige. Antheridien in gleicher Stellung wie die Tetrasporen. Die Keimäste verkürzt, einzeln stehend; das Basilarglied derselben einen Quirl von einzelligen Hüllzweigen tragend; das folgende Glied mit einem Trichophor und den Keimhäufchen.

A. Euanotrichium.

Tetrasporen einzeln an den untersten Gliedern der dichotomischen Quirlzweige; ebenso die Antheridien.

---

(34) ἄνω, oben; θρίξ, Haar; die Pflanze ist nur an den obern Theilen behaart.

Die haarförmigen Zweige sind vom Grunde an gabelig-getheilt, oder sie beginnen mit einer oder zwei Trichotomieen. Das Wachsthum ist camptopodial. — Die Tetrasporen befinden sich einzeln an der Spitze der Basilarglieder, zuweilen auch noch des zweiten Gliedes und nehmen die Stelle eines vegetativen Strahles ein. Es stehen also neben ihnen noch 1 oder 2 Seitenstrahlen. Die Entwicklungsgeschichte macht es wahrscheinlich, dass die Sporenmutterzellen die modifizirten Scheitelzellen sind, also terminal (nicht lateral) angelegt werden. — Die ovalen Antheridien haben ganz die gleiche Stellung wie die Tetrasporen.

Die Keimäste sind eigentlich das Ende längerer Aeste, welches durch die Ausbildung eines Tochterstrahls seitlich geschoben wird. Das erste Glied trägt einen Quirl von einzelligen einwärts gebogenen Hüllzweigen. Sehr frühe Stadien zeigen auf demselben ein verkürztes Glied, welches ein Trichophor, die kurze Scheitelzelle und noch ein Paar Zellen trägt, aus denen die Keimhäufchen hervorgehen

Die einzige bisher zu Griffithsia gestellte Art ist A. barbatum (Engl. Bot.).

B. Coryphosporium[35] (Mscr. 1843).

Tetrasporen auf einem einzelligen Stiel endständig.

Die haarförmigen sterilen Zweige stimmen in Bau und Wachsthum mit denen von Euanotrichium überein; unten sind sie bisweilen doldenförmig-verzweigt. Verschieden von denselben verhalten sich die fertilen Zweige. Die letztern sind in der Anlage 2zellig; die untere Zelle wird zum Stiel, der nach oben etwas verdickt ist, die obere zur Sporenmutterzelle. Es mangeln also neben den Tetrasporen die dichotomischen Seitenstrahlen. Diese tetrasporentragenden Zweige kommen gemischt mit den sterilen vor; in einem 12zähligen Quirl befinden sich

(35) *κορυφή*, Scheitel, Gipfel; wegen der terminalen Tetrasporen.

deren 1—7, zuweilen gleichmässig häufiger ungleichmässig über den Umfang vertheilt. — Antheridien wurden nicht beobachtet; ebenso keine Keimhäufchen.

Ich betrachtete, als ich die einzige mir bekannte Art (Griffithsia tenuis Ag.) im Jahr 1842 untersuchte, dieselbe als eigene Gattung und nannte sie Coryphosporium tenue. Wegen der habituellen Verwandtschaft dürfte sie richtiger ein Subgenus von Anotrichium bilden, insofern bei diesem die Tetrasporen, wie ich vermuthe, wirklich terminal angelegt werden. — Eine Eigenthümlichkeit von A. tenue (Ag.) ist noch die Verzweigung. Ausser den normalen Zweigen, welche die gleiche Stellung wie bei A. barbatum (einzeln am obern Ende eines Gliedes) zeigen, kommen in grosser Menge Adventiväste vor, welche aus dem untersten Theile der Glieder entspringen; an dem gleichen Orte sind horizontal abgehende einzellige Fäden (Stolonen oder Wurzelhaare?) befestigt. J. Agardh kennt nur diese adventive Verzweigung; ich habe an jeder Pflanze auch einzelne normale Verästelungen gefunden.

Halurus (Kütz. Phycol. 374).

Zweierlei aufrechte Thallomstrahlen, unbegrenzte locker berindete Stämmchen und Aeste, und begrenzte nackte Quirlzweige auf allen Stammgliedern, welche sich in einer zum tragenden Ast tangentialen Ebene verzweigen. Tetrasporen tetraedrisch, auf der innern Seite der Quirlzweige theils sitzend theils auf verzweigten Stielen; letztere einzeln oder zu zwei neben einander an Gliedern, welche meist schon 1 oder 2 Seitenstrahlen tragen (nie die Stelle der letztern einnehmend); sporentragende Quirle am Grunde der Aeste. Antheridien in gleicher Lage wie die Tetrasporenstiele. Keimhäufchen am Ende von begrenzten Aesten (?), umhüllt.

Die unbegrenzten Stämmchen und Aeste bilden auf jedem Glied einen Quirl von 7—10 begrenzten Zweigen, hin und wieder auch einen Ast, welcher etwas höher als der Zweigquirl

inserirt ist und daher als axillär bezeichnet werden kann. Die Zweige sind meistens 1 mal trichotomisch und 2 mal dichotomisch getheilt; ihre Verzweigungsebene ist zum tragenden Aste tangential. Anfänglich sind sie gefiedert; das Basilarglied des primären Strahls trägt 2 opponirte, die folgenden 2—3 Glieder einzelne einseitige secundäre Strahlen und zwar (von aussen gesehen) auf der linken Seite. Aus dem Grunde des Basilargliedes jedes Zweiges entspringt je 1 Faden, welcher sich verzweigend nach unten wächst. Etwas später kommt auch aus dem Grunde der Stamm- und Astglieder je ein Quirl von solchen Fäden, die sich ganz gleich verhalten, wie die am Grunde der Zweige befestigten. Diese Fäden bedecken Stämmchen und Aeste mit einem filzartigen Geflechte; sie scheinen gewissermaassen die Mitte zwischen Berindungsfäden und Stolonen zu halten, doch gehören sie eher den letztern an, da sie nicht eigentlich verwachsen, sondern lose und frei liegen. Aus denselben entspringen Adventiväste, und zwar aus der Basis oder auch aus der Mitte der Glieder (1—3 aus einem Glied), während die Verzweigungen der Stolonen selbst am Apikalende angefügt sind. Die Adventiväste unterscheiden sich von den normalen Aesten bloss dadurch, dass ihre untersten 1—4 Glieder keine Quirle tragen, welche bei den letztern vom Basilargliede an beginnen. Dagegen können diese nackten Glieder oben Aeste und besonders unten Stolonen erzeugen.

Die Tetrasporen befinden sich an den untersten 4—8 Zweigquirlen der Aeste, an der dem tragenden Aste zugekehrten Seite der untern und mittlern Glieder jedes Zweiges, sitzend oder auf verzweigten Stielen. Die letztern, die ihrer Stellung nach als Adventivzweige zu bezeichnen wären, verhalten sich rücksichtlich der Verästelung wie die Zweige selbst; sie sind einseitiggefiedert, wobei das Basilarglied zuweilen 2 opponirte Seitenstrahlen trägt. Meist verwandeln sich schon die secundären Strahlen dieser Adventivzweige in sitzende Tetrasporen. Ein Glied der Quirlzweige, das unverzweigt sein kann oder 1—2 normale Seitenstrahlen trägt, erzeugt in einem Abstand von 90°

von den letztern 1 sitzende Tetraspore oder eine solche und einen sporentragenden Adventivzweig oder 2 sporentragende Adventivzweige, welche in gleicher Höhe sich befinden und die einseitigen secundären Strahlen einander zukehren. Die Tetrasporen nehmen also nicht die Stellung einer normalen Verzweigung ein, sondern sie sind metamorphosirte primäre, secundäre oder tertiäre Strahlen von Adventivzweigen. — Die Beschreibung, welche J. Agardh und auch andere Algologen von der Stellung der Tetrasporen geben „Sphaerosporae in ramulo ramellis denudato intra involucrum terminale evolutae", ist sehr ungenau. Ich finde immer ganz gewöhnliche Aeste, welche an ihren untersten Quirlen (selbst bis zum 9.) Tetrasporen tragen und nachher weiterwachsend bloss sterile Quirle hervorbringen; ich finde auch häufig am Grunde von langen Aesten Quirlzweige mit den beschriebenen Adventivzweigen, an denen man deutlich die Narben der abgefallenen Tetrasporen erkennt. Die fertilen Quirlzweige unterscheiden sich von den sterilen bloss dadurch, dass sie etwas kürzer, etwas schmächtiger und etwas einwärts gebogen sind. Der Ausdruck ramulo ramellis denudato scheint übrigens darauf zu deuten, dass die Sporenbildung an Adventivästen beobachtet wurde, denn nur diese sind am Grunde nackt. An meinem Exemplar waren die normalen (am Grunde mit Quirlzweigen bedeckten), nicht die adventiven Aeste sporentragend.

Die Antheridien, welche denen von Griffithsia etc. ähnlich sind, stehen an den untern Gliedern der Quirlzweige, auf der dem tragenden Ast zugekehrten Seite. Die Antheridienäste scheinen im übrigen Verhalten den sporenerzeugenden gleich zu sein.

Von den Florideen auszuschliessen und neben Chantransia zu stellen, ist folgende Gattung:

Acrochaetium[36] (Mscr. 1844).

Gegliederte und verzweigte, gewöhnlich in abfallende haarförmige Scheitelzellen endigende Fäden, welche meist von einer mehrzelligen einschichtigen der Unterlage krustenförmig aufsitzenden Scheibe entspringen. Sporenmutterzellen auf kurzen Zweigen terminal und an den Gliedern lateral sitzend, viele kleine Schwärmsporen entleerend.

Die Entwicklung der Pflanze beginnt mit der Bildung der Scheibe. In der Sporenzelle, welche sich auf einem Gegenstand festsetzt, beginnen wiederholte Theilungen durch Wände, welche auf der Oberfläche der Unterlage senkrecht stehen. Gewöhnlich treten zuerst nach einander 3 excentrische Wände auf, welche die Sporenzelle in eine dreieckige mittlere und 3 umgebende Zellen theilen (Fig. 21). Seltener sind es 4 successive Wände, welche eine viereckige von 4 Zellen umschlossene Mittelzelle bilden. Die letztere theilt sich nicht mehr. Die äussern Zellen dagegen sind theilungsfähig; und alles folgende Wachsthum ist peripherisch; d. h. es sind immer nur die den Rand berührenden Zellen, welche sich theilen. Die innern Zellen sind rücksichtlich des Flächenwachsthums Dauerzellen. Aus einzelnen oder vielen dieser innern Zellen entspringen die senkrechten Fäden, je einer aus einer Zelle (Fig. 21, 23). Die Pflanze verhält sich anatomisch somit ähnlich wie Myrionema, nur ist die Entwicklung der aufrechten Fäden im Verhältniss zur Scheibe bei Acrochaetium viel beträchtlicher. Die Scheibe ist meistens rundlich; bei den grössern Arten erreicht sie einen Durchmesser von $^1/_3$ M. M., ist am Umfange etwas gelappt, besteht aus radienförmigen nach aussen sich wiederholt theilenden Zellenreihen, und trägt einen buschigen Rasen von Pflänzchen (Fig. 26 zeigt einen Theil der Scheibe von der Fläche, Fig. 27 dieselbe im Querschnitt). Wenn die Scheibe nur aus einer 3- oder 4eckigen Mittelzelle und einigen umschliessenden Zellen besteht,

(36) ἄκρος, extremus, summus; χαίτη, Haar.

so erzeugt in der Regel nur die Mittelzelle einen aufrechten Faden (Fig. 21). Wenn die Sporenzelle sich aber bloss in 2—4 Zellen getheilt hat, ohne zur Bildung einer Mittelzelle zu gelangen, so sind es jene Zellen ohne Unterschied, aus denen die Stämmchen entspringen. Selten kommt es auch vor, dass die Sporenzelle sich gar nicht theilt, also eine einzellige Scheibe darstellt, und dass sie 1—3 aufrechte Fäden trägt (Fig. 22). Die Stämmchen sind bald mit verschmälerter, bald mit gleich breiter Basis auf der Scheibe befestigt. — Bei einer Art (A. microscopicum) ist das Verhalten der Scheibe noch zweifelhaft.

Die Pflanze hat die Neigung zu einseitswendiger ebensträussiger Verzweigung. Der Mutterstrahl trägt einseitige Tochterstrahlen, welche fast in gleicher Höhe endigen und wenn der Mutterstrahl selbst ein Ast ist, auf dessen innerer Seite (dem Hauptstrahl zugekehrt) stehen. Dadurch entsteht eine flächenförmige Verzweigung von umgekehrt dreieckiger Gestalt; die beiden Seiten des Dreiecks werden von dem Mutterstrahl und dem Hauptstrahl, die Basis von den Enden der Aeste und Zweige gebildet. Diese Neigung zu einseitswendiger Verzweigung macht sich zuweilen schon von Anfang an (an dem Stämmchen oder primären Strahl) geltend, so dass das ganze Pflänzchen eine verkehrt dreieckige Gestalt zeigt (A. microscopicum, Fig. 25). Häufig stehen an dem Stämmchen die Aeste nach allen Seiten, und die dreieckigen ebensträussigen Verzweigungssysteme treten erst seitlich an dem Stämmchen und den Aesten auf.

Die Scheitelzelle der ausgewachsenen Strahlen wird gewöhnlich zu einem abfallenden Haare; sie verlängert und verschmälert sich und wird pfriemförmig; ihr Inhalt ist farblos und wasserhell; sie löst sich bald ab. Wie es scheint, endigen alle Strahlen entweder in eine solche haarförmige Scheitelzelle oder in eine Sporenmutterzelle. Wenigstens ist diess sicher für die kleinern Arten, wo sich die Entwicklung leicht verfolgen und übersehen lässt. Bei den grössern Arten dagegen trifft man oft junge Pflanzen, die noch keine Haare besitzen und an äl-

tern Pflanzen haben die ethen Strahlen schon ihre haarförmigen Spitzen verloren, andere sie noch nicht gebildet. Man sieht die Haare daher nur hie und da. An getrockneten Exemplaren sind sie grösstentheils abgefallen.

Der Zelleninhalt ist rothes Protoplasma, welches grösstentheils einem weisslichen, etwas über der Mitte des Zellenlumens befindlichen freiliegenden Kern anliegt, auch in strahlenförmige Fäden um denselben angeordnet ist, und zuweilen die Zellhöhlung in ihrer obern Hälfte oder überall erfüllt. Auch die Sporenmutterzellen besitzen anfänglich diesen Inhalt.

Die Stellung der Sporenmutterzellen ist bei allen Arten die nämliche. Sie sind entweder seitlich an den Gliederzellen der Aeste und Zweige sitzend (meist je eine an einem Glied, Astzellen), oder die veränderten Scheitelzellen von kurzen Zweigen und somit gestielt mit 1—4 gliedrigem Stiel. Häufig bilden diese Zweige traubenförmige Anhäufungen von Sporenmutterzellen, mit vorherrschend einseitswendiger Verzweigung, indem die kurzen Strahlen in eine Mutterzelle endigen und seitliche Mutterzellen tragen. Zuweilen findet man 3 Sporenmutterzellen auf einem eingliedrigen Zweig; davon ist immer die eine terminal. Sehr oft kommen 2 vor, eine terminal und eine lateral. Es ist noch zu bemerken, dass zuweilen auch ein eingliedriger Zweig nur eine oder zwei seitliche Mutterzellen trägt, dann ist die haarförmige Scheitelzelle abgefallen; ferner dass nicht selten eine ursprünglich endständige Mutterzelle durch die Entwicklung eines Seitenzweiges in eine scheinbar seitliche Lage gebracht wird.

Acrochaetium hat nur äusserliche Aehnlichkeit mit den Callithamnieen. Der Fortpflanzung nach gehört es neben Chantransia. Harvey bildet zwar Callithamnion Daviesii und C. virgatulum mit tetraedrisch-getheilten Tetrasporen ab. Es ist mir nicht gelungen, an zahlreichen Exemplaren von verschiedenen Standorten etwas der Art zu sehen. Wenn die Beobachtung von Harvey richtig ist, so gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder gehören die beiden von ihm abgebildeten Pflanzen zu den

Callithamnieen (Rhodochorton), was desswegen merkwürdig wäre, weil sie sonst die grösste habituelle Aehnlichkeit mit Acrochaetium haben. Oder Acrochaetium hat zweierlei Fortpflanzungsorgane und Harvey hat die selten vorkommenden Tetrasporen abgebildet, während die Mutterzellen mit den Schwärmzellen vielleicht als Antheridien zu betrachten wären. Diess scheint desswegen unglaublich, weil solche Antheridien sonst bei keinen andern Florideen vorkommen.

Zu Acrochaetium gehören folgende Formen: A. Daviesii (Dillw.), A. lanuginosum (Dillw.), A. Pubes (Ag.), A. Griffithsianum, A. caespitosum J. Ag., A. roseolum (Crouan), A. mirabile (Suhr), A. secundatum (Lyngb.), A. Lenormandi (Suhr), A. spinulosum (Suhr), A. Savianum (Menegh.), A.? pallens (Zanard.), A.? Posidoniae (Zanard.), A.? byssaceum (Kg.), A. efflorescens (J. Ag.), A. luxurians (J. Ag.), A.? sparsum (Harv.), A.? minutissimum (Suhr), A.? pygmaeum (Kg.), A. pulvereum, A. microscopicum (Näg.). — Bei A. mirabile sind die Sporenmutterzellen achselständig oder seitlich, gehäuft auf kurzen Stielen, wie bei A. roseolum und z. Th. wie bei A. secundatum. — A. Savianum gehört nach einem Originalexemplar von Meneghini hieher. Die endständigen Capseln sind Mutterzellen, welche viele kleine Zellen einschliessen; Kützing hat unrichtig mit „cystocarpiis terminalibus" übersetzt. — Callithamnion spinulosum Suhr wird von J. Agardh neben C. Rothii gestellt und mit demselben verglichen. Originalexemplare von Suhr gehören zu Acrochaetium. Viele Zweige endigen in haarförmige Scheitelzellen oder tragen seitliche Haare; Tetrasporen mangeln; die Sporenmutterzellen sind klein, mit wenig-gefärbtem körnigem Inhalte, einzelne entleert, manche abgefallen.

Was die Unterscheidung der Arten betrifft, so gestehe ich, abgesehen von dem Vorhandensein oder Mangel einer mehrzelligen Scheibe, kein constantes Merkmal zu kennen. J. Agardh sagt von A. Daviesii „Sphaerosporae in articulo ramuli infimo infra geniculum laterales" und von A. secundatum „Sphaerospora in pedicello terminalis subsolitaria". Ich finde bei A. Da-

viesii und A. secundatum sowohl Sporenmutterzellen, die auf kurzen Stielen endständig sind, als solche die an diesen Stielen, sowie auch an vegetativen Zweigen seitlich sitzen.

A Griffithsianum (Mscr. 1854). Pflanze 2—3½ M. M. hoch. Fäden doppelt so dick als bei A. secundatum, ziemlich stark verzweigt. Glieder 3—4 mal so lang als breit (Dm. 14—17 Mik.). Aeste nach allen Seiten abgehend, der Länge nach (meist auf allen Gliedern) mit kleinen fruchttragenden Zweigen besetzt. Zweige am Grunde des Astes meist einseitig (auf der innern Seite), weiterhin allseitswendig, oft alternirend, oft zu zwei gegenüber, zuweilen in eine haarförmige Scheitelzelle endigend. Sporenmutterzellen an den Aesten häufiger gestielt, an den Zweigen häufiger sitzend. — England (Torquay) auf Ceramium rubrum, von Mrs. Griffiths als „C. virgatulum an Daviesii" mitgetheilt Die Pflanze ist C. virgatulum Harvey Phyc. brit. Pl. CCCXIII sehr ähnlich; aber diese Abbildung zeigt tetraedrisch-getheilte Tetrasporen, ferner sagen Beschreibung und Abbildung nichts von den haarförmigen Spitzen der Zweige. Ich habe Conferva Daviesii Dillw. als Acrochaetium aufgeführt trotz der Abbildung von Harvey, welche dieser Pflanze Tetrasporen gibt. Dagegen wagte ich nicht, Callithamnion virgatulum, entgegen der abweichenden Darstellung des Autors selbst, als Acrochaetium in Anspruch zu nehmen.

A. pulvereum (Mscr. 1854) Pflanze bis ½ und ½ M M. hoch, auf mehrzelligen ziemlich kreisrunden, bis 80 Mik. grossen (selten 1 zelligen) Scheiben entspringend. Stämmchen hin und wieder verzweigt, Aeste nach verschiedenen Seiten hin abgehend. Glieder 2—3½ mal so lang als breit (Dm. 7—9 Mik., Länge 16—32 Mik.). Stämmchen und Aeste bald fast nackt, bald dicht mit seitlichen, kurzen, fruchttragenden, gewöhnlich einseitswendigen Zweigen und zum Theil auch mit Sporenmutterzellen besetzt. Die letztern an den 1—3 gliedrigen Zweigstrahlen terminal und lateral. — Torquay auf Porphyra vulgaris, auf welcher das Pflänzchen wie ein rother staubiger Anflug erscheint. — Die Strahlen endigen alle (wenn nicht in eine Spo-

renmutterzelle) in eine dünne, farblose, borstenförmige Zelle (Länge 90—180 Mik.; Dm. ungefähr 4,5 Mik., am Grunde 7 Mik.). Die Gliederzelle unter einer Haarzelle hat die Neigung, einen Ast zu bilden, welcher, nachdem das Haar abgefallen ist, zuweilen als die Fortsetzung des Mutterstrahls erscheint und der Pflanze gewissermassen ein sympodiales Aussehen gibt. — Diese Form ist so berechtigt als irgend eine andere der mit einer mehrzelligen Scheibe begabten Formen dieser Gattung einen Speciesnamen zu tragen. Aber ich fürchte, dass am Ende alle nur Varietäten einer einzigen Art sein könnten Wenigstens finde ich nirgends constante Unterschiede.

A. microscopicum (Näg. in Kg. Spec. 640). Das Pflänzchen wird bis $^1/_4$ und $^1/_2$ M M. hoch. Es ist mit einer sehr kleinen Haftscheibe befestigt, die von oben ringförmig erscheint, deren Durchmesser nicht grösser ist, als derjenige des untersten Stammgliedes, und von welcher es (nach Untersuchung an getrockneten Exemplaren) zweifelhaft bleibt, ob es eine niedergedrückte scheibenförmige Zelle oder nur Verdickung der Membran ist (Fig. 24, 25). Ein mehrzelliger Discus wie bei den übrigen Arten ist nicht vorhanden. An dem Stämmchen gehen die Aeste zuweilen nach verschiedenen Seiten ab, meistens jedoch sind sie einseitswendig. An den secundären und tertiären Strahlen befinden sich die Aeste regelmässig auf der innern Seite, so dass das ganze Pflänzchen eine dreieckige Gestalt zeigt. Die Verzweigungen bilden einen ziemlich spitzen Winkel. Die Gliederzellen sind etwas bauchig, unten schmäler als oben; meist 9 Mik. lang, und 7—8 Mik. breit. Jeder Strahl geht in eine dünne, lange, farblose, abfallende Zelle aus, deren Länge bis 350 Mik. betragen kann. Das Stämmchen (der primäre Strahl) trägt die haarförmige Scheitelzelle zuweilen schon auf dem zweiten oder dritten Glied; die Pflänzchen sind dann winzig klein. An den Aesten krönt das Haar häufig schon das erste oder zweite Glied. — Die Sporenmutterzellen stehen auf einzelligen Stielen oder sind seltener seitlich sitzend.

Erklärung der Tafel.

1 (200). Niederliegende und aufrechte Fäden von Rhodochorton Rothii.

2 (200). Ein Stück eines aufrechten Fadens mit einem Tetrasporen tragenden Zweig von Rhodochorton floridulum; a ungetheilte, b einmal getheilte Sporenmutterzellen.

3 (250). Das Ende eines aufrechten Fadens mit Tetrasporen von Rhodochorton Rothii; a) ungetheilte, b) einmal getheilte Sporenmutterzellen.

4 (100). Dichotomie mit den ersten Entwicklungsstadien der Keimfrucht von Poecilothamnion versicolor. ab Hauptstrahl; c Seitenstrahl; d Trichophor (gegenüber von c); e Zelle, aus welcher ein Keimhäufchen entsteht; f vegetativer Strahl, welcher auf der abgekehrten, e gegenüberliegenden Seite angeheftet ist, und welcher abnormaler Weise sich aus der Zelle entwickelt hat, welche ein Keimhäufchen hätte bilden sollen.

5 (150). Ein Trichophor der nämlichen Pflanze, von der Fläche gesehen; das Haar ist abgefallen und die haartragende Zelle inhaltslos.

6 (250). Dichotomie mit einer gestielten Dispore von Poecilothamnion (Miscosporium) stipitatum.

7 (150). Zweig mit jungen Sporenmutterzellen von Poecilothamnion (Maschalosporium) gallicum; betreffend die Stellung der Sporenmutterzellen vgl. die Gattungsbeschreibung.

8 (100). Ende eines Astes von Dorythamnion tetragonum, mit sympodialer Verzweigung. ab primärer, cd secundärer, ef tertiärer, g quartärer, h quintärer Strahl.

9 (60) Zweig von Callithamnion (Dasythamnion) tetricum mit Antheridienanhäufungen am primären (a) und an den secundären Strahlen (b, c, d).

10 (300). Querschnitt durch eine Antheridienanhäufung von Fig. 9. a die Gliederzelle des Zweiges trägt 3 Antheri-

dien, deren Basalglieder mit † bezeichnet sind; b die Rinne auf der äussern Seite.

11 (300). Ein mit jungen Antheridien besetzter Zweig der gleichen Pflanze, A von der Seite, B von innen; die nämlichen Zellen und Zellencomplexe sind in den beiden Figuren mit den gleichen Buchstaben bezeichnet. a Scheitelzelle, b oberste Gliederzelle; die zweitoberste Gliederzelle trägt nur eine Zelle (c), aus welcher das erste Antheridium hervorgeht. d das erste noch unentwickelte Antheridium des dritten Gliedes; e, f die beiden andern Antheridienanlagen desselben. g das erste, h und i die beiden folgenden Antheridien des vierten Gliedes.

12 (180). Ende eines Astes von Callithamnion (Dasythamnion) tetricum mit der Anlage für eine Keimfrucht. a, b, c, h alternirende Seitenstrahlen. d Trichophor (gegenüber von c). e Zelle, aus welcher das eine Keimhäufchen entsteht; die andere (f) liegt auf der abgekehrten Seite und ist in dieser Lage nicht sichtbar. g Centralzelle, an welcher die übrigen (c, d, e, f) befestigt sind. — B der Zellengürtel, welcher die Centralzelle (g) umgibt, von aussen gesehen und in eine Ebene gelegt; die Ansicht wurde durch Rollen gewonnen; c die Zelle, aus welcher der Seitenstrahl entsteht; e, f die Anlagen für die beiden Keimhäufchen, zwischen denselben das Trichophor.

13 (200). Dichotomisch getheilter Zweig von Poecilothamnion (Miscosporium) seirospermum; die Glieder desselben zeigen die begonnene Umwandlung in Seirogonidien; a eine abortirte Scheitelzelle; b, c zwei Adventivzweige, aus metamorphosirten Sporenmutterzellen hervorgegangen.

14–16 (100) Zweige von Herpothamnion Turneri mit Tetrasporen; diese sind ursprünglich gestielt und kommen durch sympodiales Wachsthum in eine seitliche Lage. a b primärer, c d secundärer, e tertiärer Strahl; der letztere ist in Fig. 14 erst ein Auswuchs der Zelle c, in Fig. 15 eine einfache Zelle; die beiden Tetrasporen b und d sind in Fig. 16 abgefallen.

17 (280). Polyspore von Callithamnion (Pleonosporium) Borreri, durch Salzsäure etwas aufgelockert, mit 24 Sporen.

18 (400). Anlage für eine Keimfrucht von Herpothamnion Turneri, A von innen, B von der Seite. a Tragglied. b Centralzelle der Keimfruchtanlage; sie scheint in A durch das Trichophor durch, und ist unten und oben vermittelst eines Porus mit a und g verbunden. c abortirter Seitenstrahl. d Trichophor (gegenüber von c). e und f die beiden Zellen, aus denen die Keimböden entstehen; e ist in A von dem Trichophor bedeckt und scheint links von der Centralzelle durch. g Scheitelzelle.

19 (300). Eine etwas weiter entwickelte Keimfruchtanlage der nämlichen Pflanze. a Tragglied. b Centralzelle. c abortirter Seitenstrahl. d d Trichophor. g Scheitelzelle. Auf der Centralzelle b zwischen dem Trichophor und den Zellen c und g liegt ein Complex von Zellen, welcher aus der Zelle e in Fig. 18 entstanden ist und später sich zum Keimboden ausbildet.

20 (80). Ende eines Zweiges von Monospora pedicellata; die Verzweigung ist sympodial. a b primärer, c d secundärer, e f tertiärer, g quartärer Strahl. h gestielte Haplospore an a befestigt.

21—23 (250). Scheiben mit aufrechten Fäden von Acrochaetium pulvereum, von oben. In Fig. 21 ist die Scheibe 4zellig mit einem aufrechten Faden aus der Mittelzelle, in 22 einzellig mit 3 aufrechten Fäden, in Fig. 23 vielzellig mit 7 aufrechten Fäden aus der Mitte.

24 (350). Die Basis eines Pflänzchens von Acrochaetium microscopium; die Scheibe ist niedergedrückt.

25 (250) Junges Pflänzchen derselben Art; die Scheibe erscheint ringförmig.

26 (250). Ein Theil der Scheibe von Acrochaetium Daviesii, von der Fläche; a nahe dem Centrum, b Rand.

27 (250). Die Scheibe der gleichen Pflanze im Querschnitt mit einigen aufrechten Fäden.

28 (300). Zweig von Herpothamnion hermaphro-

ditum mit der Anlage für eine Keimfrucht und einem noch nicht ganz ausgebildeten Antheridium. a, b die beiden untersten Glieder dieses Zweiges; c Tragglied; e abortirter Seitenstrahl; f Trichophor; g Zelle, aus welcher der eine Keimboden sich bilden wird und unter welcher die Centralzelle sichtbar ist; i Scheitelzelle.

29 (300). Ein ausgebildetes Keimköpfchen der gleichen Pflanze. a Basilarglied mit 2 Hüllzweigen; c Tragglied; d Centralzelle; f Trichophor, bestehend aus 3 Zellen und dem terminalen Haar, zugekehrt; g, h die beiden Keimböden, bedeckt mit Keimzellen.

30 (350). Stück eines Zweiges von Dorythamnion tetragonum mit 2 Antheridien.

Register der aufgezählten Arten.

abbreviatum Kg. (Callithamnion, *Herpothamnion A*).
acrospermum J. Ag. (Callithamnion, *Callithamnion A*).
affine Harv. (Callithamnion, *Poecilothamnion Maschalosporium*).
americanum Harv. (Callithamnion, *Pterothamnion*).
arachnoideum Ag. (Callithamnion, *Poecilothamnion Maschalosporium*).
Arbuscula Dillw. (Conferva, Callithamnion Lyngb., *Callithamnion A*).
attenuata Bonnem. (Batrachospermum, *Crouania J. Ag.*)
axillare Schousb. (Callithamnion, *Herpothamnion A*).
Baileyi Harv. (Callithamnion, *Dorythamnion*).
barbatum E. B. (Conferva, Griffithsia Ag., *Anetrichium A*).
barbatum Ag. (Callithamnion, *Herpothamnion Rhizophyes*).
Binderianum Sond. (Griffithsia, *Ascocladium Heterocladium*).
bipinnatum Crouan (Callithamnion, *Callithamnion A*).
bispora Crouan (Crouania, *Crouania Bisporium*).
Borreri Sm. (Conferva, Callithamnion Harv., *Callith. Pleonosporium*).
brachiatum Bonnem. (Ceramium, Callithamnion Harv., *Dorythamnion*).
Brodiaei Harv. (Callithamnion, *Poecilothamnion A*).
byssaceum Kg. (Callithamnion, *Acrochaetium*).
byssoideum Arnott (Callithamnion, *Poecilothamn. Maschalosporium*).

polyacanthum Kg. (Callithamnion, *Pterothamnion*).
polyspermum Bonnem. (Lamourouxia, Callithamnion Ag. *Callitham. A*).
Posidoniae Zanard. (Callithamnion, *Acrochaetium*).
Ptilota Hook. fil. et Harv. (Callithamnion, *Pterothamnion*).
Pubes Ag. (Callithamnion, *Acrochaetium*).
pulcherrimum Crouan (Callithamnion, *Callithamnion A*)
pulvereum Näg. (*Acrochaetium*).
pumila De Notaris (*Griffithsia*).
pumilum Harv. (Callithamnion, *Antithamnion*).
purpurifera J. Ag. (*Dudresnaya*).
pusillum Ruprecht (Callithamnion, *Pterothamnion*)
pygmaeum Kg. (Callithamnion, *Acrochaetium*).
Pylaisaei Mont. (Callithamnion, *Pterothamnion*).
refractum Kg. (Callithamnion, *Pterothamnion*).
repens Dillw. (Conferva, Callithamnion Lgb., *Herpothamnion A*).
rigescens Zanard. (Callithamnion, *Poecilothamnion A*).
roseolum Ag. (Callithamnion, *Herpothamnion A*).
roseolum Crouan (Ceramium, *Acrochaetium*).
roseum Roth (Conferva, Callithamnion Harv., *Callithamnion A*).
Rothii Turt. (Conferva, Callithamnion Lyngb., *Rhodochorton*).
Savianum Menegh. (Callithamnion, *Acrochaetium*).
Schousboei Mont. (Griffithsia, *Heterosphondylium*).
scoparium Hook. fil. et Harv. (Callithamnion, *Call. Dasythamnion*).
scopulorum Ag. (Callithamnion, *Callithamnion A.*)
secundatum Lyngb. (Callithamnion Daviesii Var., *Acrochaetium*).
secundiflora J. Ag. (Griffithsia, *Bornetia* Thuret).
seirospermum Griff. (Callithamnion, *Poecilothamnion Miscosporium*).
semipennatum J. Ag. (Callithamnion, *Herpothamnion Antisarithmium.*)
setacea Ellis (Conferva, *Griffithsia* Ag.)
simile Hook. fil. et Harv. (Callithamnion, *Pterothamnion*).
sparsum Harv. (Callithamnion, *Acrochaetium*)
sparsum Crouan (Callithamnion, *Rhodochorton*).
sphaerica Schousb. (*Griffithsia*).
sphaericum Crouan (Callithamnion, *Herpothamnion Meristosporium*).
spinosum Harv. (Callithamnion, *Callithamnion A*).
spinosum Crouan (Callithamnion, *Poecilothamnion A*).
spinulosum Suhr (Callithamnion, *Acrochaetium*)
spongiosum Harv. (Callithamnion, *Poecilothamnion* A).
stipitatum Näg. (*Poecilothamnion Miscosporium*).
strictum Ag. (Callithamnion, *Herpothamnion Antisarithmium*).
stupposum Suhr (Callithamnion, *Callithamnion A*).
subnudum Ruprecht (Callithamnion, *Pterothamnion*).

tenue Ag. (Griffithsia, *Anotrichium Coryphosporium*).
tenuissimum Bonnem. (Ceramium, Callithamnion Kg. *Callithamn. A*).
ternifolium Hook. fil. et Harv. (Callithamnion, *Pterothamnion*).
tetragonum With. (Conferva, Callithamnion Ag., *Dorythamnion*).
tetrasticha Näg. (*Crouania*).
tetricum Dillw. (Conferva, Callithamnion Ag., *Call. Dasythamnion*).
thuyoides Sm. (Conferva, Callithamnion Ag., *Call. Compsothamnion*).
tripinnatum Gratel. (Mertensia, Callithamnion Ag., *Callithamnion A*).
truncatum Menegh (Callithamnion, *Callithamn. Compsothamnion*).
Turneri Mert (Ceramium, Callithamnion Ag., *Herpothamnion A*).
unilaterale Zanard. (Callithamnion, *Herpothamnion Antsarithmium*).
variabile Ag. (Callithamnion, *Herpothamnion A*).
Vermilarae De Not. (Callithamnion, *Poecilothamnion Miscosporium*).
versicolor Draparn. (Conferva, Callithamnion Ag., *Poecilothamnion A*).
virgatulum Harv. (Callithamnion, s bei *Rhodochorton*).
Wigghii Turn. (Fucus, Naccaria Endl. s. bei *Atractophora*).

Historische Classe.

Sitzung vom 21. December 1861.

Der Classensekretär Herr von Döllinger hielt einen Vortrag über

„den Ursprung der Sage von der Päpstin Johanna."

Nach einem Ueberblick über die seit drei Jahrhunderten darüber aufgestellten Ansichten versuchte er zu zeigen:

1) dass alle diese Erklärungsversuche unhaltbar seien;

2) dass die Sage selbst späteren Ursprunges sei, als gewöhnlich angenommen werde, dass sich bis gegen die Mitte des 13. Jahrhunderts keine beglaubigte Spur derselben finde;

3) dass die Sage nicht von Gegnern ersonnen, sondern autochthonisch in Rom entstanden sei, sich anlehnend an gewisse locale Gegenstände und zufällige Gebräuche.

Der Vortrag wird als eigne Schrift erscheinen.

Verzeichniss

der in den Sitzungen der drei Classen der k. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Einsendungen von Druckschriften.

December 1861.

Von dem *Verein für Geschichte und Alterthumskunde Westphalens in Münster (Paderborn):*

Zeitschrift. 3. Folge. I. Band. Münster 1861. 8.

Von der *Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Bern:*

a) Neue Denkschriften der allgem. schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. XVII. XVIII. Zürich 1860. 4.
b) Verhandlungen der 43. u. 44. Versammlung. Bern 1859. Lugano 1861. 8.
c) Mittheilungen. Aus dem Jahre 1859. Nr. 408—423. 1859. Nr. 424—439. 1860. Nr. 440—468. Bern. 8.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Altenburg:*

Mittheilungen aus dem Osterlande. 15. Bd. 3. u. 4. Heft. Alt. 1861. 8.

Von der *deutschen morgenländischen Gesellschaft in Leipzig:*

a) Zeitschrift. 15. Bd. III. IV. Heft. Leipz. 1861. 8.
b) Indische Studien. Beiträge für die Kunde des indischen Alterthums. 6. Bd. v. Dr. Weber. Berl. 1861. 8.

Von der *deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:*

Zeitschrift. XII. Bd. 4. Heft. Aug., Sept., Oct. 1860. XIII. Bd. 1. Heft. Nov., Dec. 1860. Jan. 1861. Berl. 1861. 8.

Von dem *Vereine Nassauischer Alterthumskunde und Geschichtsforschung in Wiesbaden:*

a) Mittheilungen Nr. 1. Wiesb. 1861. 8.
b) Urkundenbuch der Abtei Eberbach im Rheingau von Dr. Rossel. 1. Bd. Heft II. Wiesb. 1861. 8.

Von der *Société Vaudoise des sciences naturelles in Lausanne:*

Bulletin. Tom. VII. Nr. 48. Laus. 1861. 8.

Von der *schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau:*

a) 38. Jahresbericht. Arbeiten und Veränderungen der Gesellschaft i. J. 1860. Bresl. 1861. 4.
b) Abhandlungen. Phil.-hist. Abth. 1861. Heft 1. Abth. für Naturwissenschaft u. Medicin. Heft I. III. 1861, Berl. 1861. 8.
c) Jubelschrift zur Feier des 50jähr. Jubiläums der Universität Breslau. Die fossile Fauna der silurischen Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oelz in Niederschlesien. Eine paläont. Monographie v. Dr. Ferdinand Römer. Bresl. 1861. 4.

Von der *Académie des sciences in Paris:*

Comptes rendus hebdomadaires. Tom. LIII. Nr. 12—15. 1861. Sept. Oct. Paris 1861. 4.

Von der *Redaction des Correspondenzblattes für die gelehrten- und Realschulen in Stuttgart:*

Correspondenzblatt Sept. Nr. 9. 1861. Oct. Nr. 10. 8. Jahrg. Nov. Nr. 11. Dec. Nr. 12. Stuttg. 1861. 8.

Von der *Finska Vetenskaps-Societeten in Helsingfors:*

a) Bidgar till Kannedom af Finlands Natur och Folk I. — IV. Hels. 1858—61. 8.
b) Bidgar till Finlands Naturkännedom, Etnografi och Statistik III. V. VI. VII. Hels. 1859—60. 8.
c) Acta societatis scientiarum Fennicae. Tom. VI. Hels. 1861. 4.
d) Palaeontologie Südrusslands. III. Bos. Antilope, Alces, Cervus etc. IV. Elephas, Mastodon, Dinotherium, nebst Taf. XIII — XXVIII. Hels. 1859—60. 4.

Von der *gelehrten esthnischen Gesellschaft in Dorpat:*

Verhandlungen 5. Bd. 2. u. 3. Heft. Dorp. 1861. 8.

Von der *k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:*

a) Denkschriften. Philos.-historische Classe. 11. Bd. 1861. 4.
b) Sitzungsberichte. Philos.-historische Classe. XXXVI. Bd. II. III. Heft, Jahrg. 1861. Febr. März. 8.
c) Sitzungsberichte. Mathemat.-naturwissenschaftl. Classe. XLIII. Bd. I. II. u. 2. Abth. III. u. 2. Abth. IV. V. Heft. Jahrg. 1861. Jan. — Mai. 8.

d) Archiv für Kunde österreichischer Geschichtsquellen. 26. Bd. I. u. II. Hälfte. 27. Bd. I. Hälfte. 1861. 8.
e) Almanach. 11. Jahrg. 1861. 8.

Von der *Academy of Natural sciences of Philadelphia:*

a) Journal. New Series. Vol. IV. Part IV. Philad. 1860. 4.
b) Proceedings Nr. 6 41. 1860. Nr 1—6. 1861. Philad. 1860 - 61. 8.

Von der *Smithsonian Institution in Washington:*

a) Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XII. Wash. 1860 4.
b) Explorations and surveys for railroad route from the Mississippi river to the Pacific Ocean. Vol. XII. (Part. I. II. War Departement). 1854—60. 4.
c) Medical Statistics. U. S. Army 1855 — 59. (War Departement). Wash. 1860. 4.
d) Smithsonian Report 1859. Wash. 1860. 8.
e) Patent office Report 1859. Vol. I. II. Wash. 1860. 8.
f) Message and documents. 1859 — 60. Wash. 1861. 8.
g) Kentucky Geological Survey. Vol. 2. 3. Kentucky 1857. 8.
h) Maps and illustrations of the geological Survey of Kentucky 1857. 8.
i) Colonel Grahams Report for 1857. Lake Harbors. Senate. 35. 14. Congress. Nr. 42. Wash. 8.
k) Annual Report of Brevet Lieut. Col. J D. Graham for the year 1858. 1860. Wash. 1859. 60.
l) Second Report of a Geological reconnaissance of the southern and middle counties of Arkansas. Made during the years 1859 and 1860 Philad. 1860 8.
m) Message from the governor of Maryland, transmitting the reports of the joint commissioners and of Lt. Col. Graham, U. S. Engineers etc. Wash. 1850 8.
n) Report of the history and progress of the American Coast Survey up to the year 1858. Wash. 8.
o) 14. Jahresbericht der Ohio Staats-Ackerbaubehörde u. s. w. Für d. J. 1859. (Ohio Ackerbaubericht 1859. II. Reihe). Columbus, Ohio 1860. 8.

Von der *Boston Society of Natural History in Boston:*

Proceedings. Vol. VII, VIII. Bost. 1856. 1860. 8.

Von der *American Association for the advancement of Science in Cambridge:*

Proceedings. Fourteent Meeting. August 1860. Cambr. 1861. 8.

Von der *American Academy of Arts and Sciences in Boston:*

Proceedings. Vol. IV. V. Bost. 1859. 60. 8.

Von der *Academy of Sciences in St. Louis:*

Transactions. Nr. 4. Vol. I. St. Louis 1859. 8.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Nürnberg:*

Abhandlungen. II. Bd. 1861. 8.

Vom *landwirthschaftlichen Verein in München:*

Zeitschrift. Nov. XI., Dec. XII. 1861. 8.

Von der *pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie in Speier:*

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. XVI. Heft 4, 5 u. 6. Oct., Nov., Dec. Heidelberg 1861. 8.

Von der *Universität in Heidelberg:*

Heidelberger Jahrbücher der Literatur unter Mitwirkung der vier Fakultäten. 54. Jahrg. 9. 10. 11. 12. Heft. Sept., Oct., Nov., Dec 1861. 8.

Von der *Academia delle scienze dell' Istituto di Bologna:*

a) Memorie. Tom. X. Fas. 3. 4. Tom. XI. Fas. 1. 2. 1860. 61. 4.
b) Rendiconto delle sessioni, anno academico 1860. 61. Bol. 1861. 8.

Von der *Académie de Stanislas in Nancy:*

Mémoires. 1857. 59. Tom. I. II. Nancy 1858. 1860. 8.

Von der *Gesellschaft für vaterländische Alterthümer in Zürich:*

a) Mittheilungen. Bd. XIII. Heft 4. 5. Abth. 2. Heft 4. Bd. XIV. Heft 1. 1861. 4.
b) 16. Bericht über die Verrichtungen der Gesellschaft. Nov. 1859 bis Nov. 1860. Mit Anzeiger Nr. 4. Zür. 4.

Von der *Académie impérial des sciences, belles lettres et arts in Lyon:*

a) Mémoires. Classe des sciences. Tom. X. Lyon 1860. 8.
b) Mémoires. Classe des lettres. Tom. VIII. IX. 1859. 60. 61. Paris 1860—61. 8.

Von der *Société impérial des sciences, de l'agriculture et des arts in Lille:*

Mémoires. Année 1859. 1860. II. Série. 6—7 Vol. Lille 1860. 61. 8.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Emden:*

36. Jahresbericht 1860. Emd. 1861. 8.

Von der *k. Universität in Christiania:*

a) Det kongelige Norske Frederiks Universitets Stiftelse, fremstillet i anledning af dets halvhundredaarsfest af M. J. Monrad. Christ. 1861. 8.
b) Om Cirklers Beroring: af C. M. Guldberg. Universitets - Program for forste semester. Christ. 1861. 8.
c) Om Kamethanernes indbyrdes Beliggenhed af H. Mohn. Christ. 1861. 4.
d) Om Siphonodentalium vitreum, en ny slaegt og art af dentalidernes familie af Dr. M. Sars. Christ. 1861. 4.
e) Oversigt af norges Echinodermer ved Dr. M. Sars. Christ. 1861. 8.
f) Karlamagnus Saga ok Kappa Hans. Fortaellinger om Keiser Karl Magnus og Hans Jaeoninger af C. R. Unger. II. Christ. 1860. 8.

Von der *Royal Society in London:*

Proceedings. Vol. XI. Nr. 45. 46. 8.

Von der *Royal Institution of Great Britain in London:*

a) Notices of the proceedings at the meetings of the members. Part. XI. 1860—61. Lond. 1861. 8.
b) List of the members offices etc. 1860. Lond. 1861. 8.

Von dem *Vereine für Geschichte und Alterthumskunde in Frankfurt:*

a) Mittheilungen an die Mitglieder des Vereins. II. Bd. Nr. 1. 1861. 8.
b) Oertliche Beschreibung der Stadt Frankfurt a. M. von Joh. Georg Batton. Aus dessen Nachlass von Dr. Euler. I. Heft. 1861. 8.

Von dem *Vereine für Naturkunde in Offenbach:*

2. Bericht über seine Thätigkeit vom 13. Mai 1860 bis 12. Mai 1861. Off. 1861. 8.

Von der *Société royale des sciences in Upsala:*

a) Årsskrift II. 1861. Upsala 1861. 8.
b) Nova acta. Ser. III. Vol. III. Upsala 1861. 8.

Von der *k. Akademie der Wissenschaften in Christiania:*

a) Öfversigt Årg 16. 1859. Nr. 10. 8.
b) Forhandlinger 1860. 8.

Von dem *Vereine für siebenbürgische Landeskunde in Kronstadt:*

Archiv. Neue Folge. 4. Bd. III. Heft. Kronst. 1860. 8.

Von der *gelehrten Gesellschaft in Belgrad:*

Annalen. Belgrad 1861. 8.

Von dem *Istituto Veneto di scienze lettere ed arti in Venedig:*

Mémorie. Vol. IX. Part. III. 1861. Ven. 1861. 4.

Von dem *historischen Vereine für Niedersachsen in Hannover:*

a) Zeitschrift. Jahrgang 1860. Hann. 1861. 8.
b) 24. Nachschrift des Vereins. Hann. 1861. 8.

Von dem *Vereine für meklenburger Geschichte und Alterthumskunde in Schwerin:*

Jahrbücher und Jahresbericht. 27. Jahrg. Schwerin 1861. 8.

Von dem *Hennebergischen alterthumsforschenden Vereine in Meiningen:*

Hennebergisches Urkundenbuch. IV. Theil. Die Urkunden des gemeinschaftl. Hennebergischen Archivs. Mein. 1861. 4.

Von der *Real Academia de ciencias morales y politicas in Madrid:*

a) Memorias. Tom. I. Part. I. 1861. 8.
b) Discursos del M. Sanz y Lafuente. 1860. 8.

Von der *k. preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin:*

Monatsbericht. Juni, Oct., Nov. 1861. 8.

Von dem *historischen Vereine von Oberpfalz und Regensburg in Regensburg:*

Verhandlungen. 20. neue Folge. 12. Bd. 1861. 8.

Von der *Zoological Society in London:*

a) Proceedings. Part. III. 1860. Juni — Dec. Part. I. II. 1861. Jan. — Juni. 8.
b) Transactions. Vol. IV. Part. 7. 1861. 8.
c) Quarterly Journal. Vol. XVII Nov. 1. 1861. Nr. 68. 8.

Von der *Asiatic Society of Bengal in Calcutta:*

Journal. New Series. Nr. CVII. Nr. CCLXXXI. Nr. II. 1861. Calc. 1861. 8.

Von der *R. Asiatic Society in London:*

Journal. Vol. XIX. Part. I. II. London 1861. 8.

Von der *fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft in Leipzig:*

a) Preisschriften. Darstellung der in Deutschland und zur Zeit der Reformation herrschenden nationalökonomischen Ansichten von Dr. Wiskemann. Leipz. 1861. 8.
b) Urkundliche Geschichte der Iglauer Tuchmacher-Zunft. Leipz. 1861. 8.

Von der *Académie royale des sciences in Stockholm:*

a) Handlingar ny följd. 3. Bd. I. Heft. 1859. Stockh. 4.
b) Öfversigt af Förhandlingar. 17. Jahrg. 1860. Stockh. 1861. 8.
c) Fregatten Eugenies Resa omkring jörden (schwed. u. französ.) Botanik II. Zoologi V. Fysik II. Häft 8—11. Stockh. 1861. 4.

Von der *k. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen:*

Oversigt over det Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeiter i Aaret 1860. Kopenh. 1861. 8.

Von der *k. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften in Erfurt:*

Jahrbuch. Neue Folge. Heft II. Erf. 1861. 8.

Von dem *historischen Verein in Bamberg:*

24. Bericht über das Wirken und den Stand des Vereins. J. 1860/61. Bamb. 1861. 8.

Von der *Medical and chirurgical Society in London:*

Medico-chirurgical transactions. Vol. XLIV. Lond. 1861. 8.

Von der *Société de Physique et d'Histoire naturelle in Genf:*

Mémoires. Tom. XVI. I. Partie. Genève 1861. 4.

Von der *Académie impériale des sciences de St. Petersbourg:*

a) Bulletin. Tom. III. Nr 6. 7. 8. Tom. IV. Nr. 1. 2. 4.
b) Mémoires. Tom. III. Nr. 10. 11. 12. 1861. 4.

Von dem *historischen Verein von Mittelfranken in Ansbach:*

29. Jahresbericht 1861. Ansbach 1861. 4.

Von der *Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux:*

Mémoires. Tom. II. Bordeaux 1861. 8.

Von dem *polytechnischen Verein in Würzburg:*

Gemeinnützige Wochenschrift. IX. Jahrg. 1—51. Würzb. 1861. 8.

Von dem *Lyceum of Natural history in New-York:*

Annals. Vol. VII. April — Mai 1860. 8.

Von der *Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden:*

Widmung Herrn Dr. Carl Gustav Carus zur Feier seines 50jähr. Doctor-Jubiläums am 20. Dec. 1861. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Lunge von Dr. Zenker Dresd. 1861. 4.

Von der *physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg:*

a) Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschrift. II. Bd. II. Heft. 1861. 8.
b) Würzburger Medicinische Zeitschrift. II. Bd. V. VI. Heft. 1861. 8.

Von der *Société royale des sciences in Liège:*

Mémoires. Tom. XVI. Liège 1861. 4.

Von der *Académie royale de Medicine de Belgique in Brüssel:*

a) Mémoire sur les mouvements du coeur, spécialement sur le mécanisme des valvules auriculo-ventriculaires. Par M. Spring. Brux. 1860. 4.
a) Bulletin. II. Serie. Année 1861. Tom. VI. Nr. 8. 9. 1861. 8.

Von der *geologischen Reichsanstalt in Wien:*

Jahrbuch. 1861. XII. Bd. Nr. 1. Jan. — Dec. 1861. Wien 1861. 8.

Von der *Historisch Genootschap in Utrecht:*

a) Werken. Kronijk 1861. Blad 1—19. IV. Serie. II. Deel. Utrecht 1861. 8.
b) Werken. Berichten. VII. Deel. Blad 9—27.

Von der *natuurkundigen Vereeniging in Nederlandsch Indie in Batavia:*

Natuurkundige Tijdschrift. Deel XXII. XXIII. IV. Serie. Deel II. u. III. Batavia 1861 8.

Von der *naturforschenden Gesellschaft in Basel:*

Verhandlungen. 3. Thl. 1. und 4. Heft. Basel 1861. 8.

Von dem *Reale istituto Lombardo di scienze lettere et arti in Mailand:*

Memorie. Vol. VIII. II. Della Serie II. Fasc. VI. Milano 1861. 4.

Von der *physikalischen Gesellschaft in Berlin:*

Die Fortschritte der Physik im J. 1859. XV. Jahrg. Berl. 1861. 8.

Von der *Université Catholique in Löwen:*

Annuaire 1861. 25. année. Louvain 1861. 8

Von dem *Geschichts-Vereine für Kärnthen in Klagenfurt:*

Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie. 6. Jahrg. 1861. 8.

Von der *Société impériat archéologique in St. Petersburg:*

Bulletin. Tom. I. und II. 1861. 4.

Von der *Pollichia eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz in Neustadt a. d. H.:*

18. und 19. Jahresbericht der Pollichia. 1861. 8.

Vom Herrn *Dr. Giefers in Paderborn:*

a) Die Anfänge des Bisthums Paderborn. Pad. 1860. 4.
b) Der Dom zu Paderborn. Soest 1861 8.
c) Zur Geschichte der Burg Iburg und Stadt Driburg. Pad. 1860. 8.

Vom Herrn *Giuseppe Valentinelli in Venedig:*

Bibliografia del Friuli. Venezia 1861. 8.

Vom Herrn *Albert Jahn in Bern:*

a) Symbolae in emendanda et illustranda S. Epiphanii Panaria.
b) Alterthümer und Sagen in der Umgegend des unteren Thunersee's. (Im Archiv des histor. Vereins des Canton Bern. IV. Bd. 4. Heft.) 1860. 8.

Von den Herren *J. G. Baiter in Zürich und C. Halm in München:*

M. Tullii Ciceronis opera quae supersunt omnia ex recensione J. Casp. Orellii. Vol. IV. Turici 1861. 8.

Vom Herrn *Georg Martin Thomas in München:*

Gesammelte Werke von Jakob Philipp Fallmerayer. I — III. Bd. 1. Neue Fragmente aus dem Orient. 2. Politische und culturhistor. Aufsätze. 3. Kritische Versuche. Leipzig 1861. 8.

Vom Herrn *James Dana in New-Haven:*

American Journal of sciences and arts. Vol. XXX. Nr. 88. 89. 90. 1860. Vol. XXXI Nr. 91. 92. 93. 1861. New-Haven 1860. 8.

Vom Herrn *Philips T. Tyson in Maryland:*

State agricultural chemist to the house of delegates of Maryland, First report. January 1860. Annapolis 1860. 8.

Vom Herrn *Charles M. Wetherill in Lafayette:*

Report on the chemical analysis of the white sulphur water of the artesian well of Lafayette. Ind. with remarks upon the nature of artesian wells. Lafayette. 8.

Vom Herrn *James Pollard Espy in Cincinatti:*

The Human Will: A series posthumous essays on moral accountability, the legitimate object of punishment, and the powers of the will. Cincinatti 1860. 8.

Von dem Herrn *F. v. Hayden in New-Haven:*

Sketch of the geology of the country about the head-waters of the Missouri and Yellowstone rivers. New-Haven. 8.

Vom Herrn *James de Graham in Chicago:*

A report upon the military and hydrographical chart of the extremity of Cape Cod. Chicago 1861.

Von den Herren *G. Inzani et A. Lemoigne in Parma:*

Sulle origini e sull' andamento di varii fasci nervosi del cervello. Parma. 8.

Vom Herrn *P. Al. Niobey in Paris:*

Histoire médicale du choléramorbus épidémique, qui a régné en 1854, dans la ville de Gy. (Haute Saône.) Paris 1858. 8.

Vom Herrn *Franz Zantedeschi in Venedig:*

a) Intorno allo spettro luminoso considerato come fotodoscopio or analizzadore il più squisito che abbia la scienza. Venetia. 8.

b) Appendice I. Alle osservazioni critico-storiche sullo spettro luminoso considerato como fotodoscopio or analizzadore il più squisito che abbia la scienza. Venetia. 8.

Vom Herrn *Langhans in Göttingen:*

Das Gewebe der Hornhaut im normalen und pathologischen Zustand. Leipzig. 8.

Vom Herrn *Henle in Göttingen:*

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im J. 1860. Allgem. Anatomie. Leipzig. 8.

Vom Herrn *Charles Babbage in London:*

Observations on the discovery in various localities of the remains of human art misced with the bones of extinct races of animals. Lond. 8.

Vom Herrn *L. Ch. Trevtranus in Bonn:*

In Hyperici genus ejusque species animadversiones. Bonnae 1861. 4.

Vom Herrn *Charles Lenormant in Athen:*

Commentaire sur le Cratyle de Platon. Athènes 1861. 8.

Vom Herrn *Prestel in Emden:*

Meteorologische Untersuchungen betr. die Verbreitung des Moorrauches

in den Tagen vom 20. bis 26. Mai 1860, die isobarometrischen Linien am 28. Mai und die Gewitter am 20. und 26. Mai 1860. Emden 1861. 8.

Vom Herrn *Salvatore Fenicia in Neapel:*

Copia estratta dal primo de' dodeci volumi della politica. Napoli 1861. 8.

Vom Herrn *Christoph Hansteen in Christiania:*

a) Magnetiske Jagttagelser paa nogle Punkter i Sverige og Norge. Christiania 1860. 8.
b) Den magnetiske Inclinations og Intensitets Forandringer i Kjobenhavn. Christiania. 8.
c) Den magnetiske Inclinations periodiske Forandringer. Christiania. 4.

Vom Herrn *Gustav Carus in Dresden:*

Zur vergleichenden Symbolik zwischen Menschen- und Affen-Geschlecht. Jena 1861. gr. Fol.

Vom Herrn *Joh. August Grunert in Greifswalde:*

a) Archiv für Mathematik und Physik. 37. Theil. 1. 2. und 3. Heft. Greifsw. 1861. 8.
b) Allgemeine Theorie der Kegelschnitte als Curven im Raum betrachtet, nebst deren Anwendung auf die Bestimmung der Bahnen der um die Sonne in Kegelschnitten sich bewegenden Weltkörper und der Proximitäten dieser Bahnen. Greifsw. 1861. 8.

Vom Herrn *E. Regel in Moskau:*

Uebersicht der Arten der Gattung Talictrum, welche im russischen Reiche und der angrenzenden Länder wachsen. Moskau 1861. 8.

Vom Herrn *Carl Prantl in München:*

Geschichte der Logik. II. Bd. Leipzig 1861. 8.

Vom Herrn *Ignaz v. Zingerle in Wien:*

Bericht über die Wiltener Meistersänger-Handschrift. Wien 1861. 8.

Vom Herrn *H. L. d'Arrest in Kopenhagen:*

Instrumentum magnum aequatoreum in specula universitatis Hauniensis nuper erectum. 4.

Vom Herrn *R. von Ettingshausen in Wien:*

a) Ueber die Entdeckung des Neuholländischen Charakters der Eocenflora Europa's und über die Anwendung des Naturselbstdruckes zur Förderung der Botanik und Paläontologie als Entgegnung auf die Schrift des Hrn. Prof. Dr. Unger. „Neuholland in Europa." Wien 1862. 8.

b) Physiographie der Medicinal-Pflanzen nebst einem Clavis zur Bestimmung der Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Nervation der Blätter Wien 1862. 8

Vom Herrn *A. Kölliker in Würzburg:*

Neue Untersuchungen über die Entwicklung des Bindegewebes. Wien 1861. 8.

Vom Herrn *J. M. Gillies in Washington:*

On account of the total eclipse of the sun. Wash. 1861. 4.

Von den Herren *v. Wittich und Wagner in Königsberg:*

Amtlicher Bericht über die 36. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg im Sept. 1860. 1861. 4.

Vom Herrn *A. T. Kupfer in St. Petersburg:*

a) Annales de l'observatoire physique central de Russie. Année 1858. Nr. 1. 2. St. Petersb. 1861. 4.

b) Compte-Rendu annuel. Année 1859. 1860. St. Petersb. 1861. 4.

Vom Herrn *Manuel Johnson in Oxford:*

Astronomical and meteorological observations made at the Radcliffe observatory in the year 1858. Vol XIX. Oxford 1861. 8.

Von den Herren *Giebel und Heintz in Berlin:*

Abhandlungen des naturwissenschaftl. Vereins für Sachsen und Thüringen in Halle. I. Bd. II. Heft II. Bd. Berl. 1860. 4.

Vom Herrn *Christian Lassen in Bonn:*

Indische Alterthumskunde. IV. Bd. II. Hälfte Leipzig 1861. 8.

Von den Herren *Regnault, Morin und Brix in Paris:*

Rapport sur les comparaisons qui ont été faites à Paris en 1859 et 1860

de plusieurs kilogrammes en platine et en laiton avec le kilogramme prototype en platine des Archives Imperiales. 1861. 4.

Vom Herrn *Wilhelm Giesebrecht in Königsberg:*

Geschichte der deutschen Kaiserzeit. 3. Bd. I. Abth. Braunschw. 1862. 8.

Vom Herrn *Onno Klopp in Hannover:*

Tilly im 30jähr. Kriege. II. Bd. Stuttgart 1861. 8.

Vom Herrn *M. Reinaud in Paris:*

Mémoire sur le commencement et la fin du royaume de la Mésène et de la Kharacène. Paris 1861. 8.

Vom Herrn *Charles Schoebel in Paris:*

La philologie comparée de l'origine du langage. Paris 1862. 8.

Vom Herrn *Ferdinand Cohn in Breslau:*

Contractile Gewebe im Pflanzenreich. Breslau 1861. 8.

Vom Herrn *Karl Friederichs in Berlin:*

Apollon mit dem Lamm. 21. Programm zum Winkelmannsfest der archäologischen Gesellschaft zu Berlin. 1861. 4.

Vom Herrn *Christian Cron in Augsburg:*

Platons ausgewählte Schriften. I Thl. Vertheidigungsrede des Sokrates und Kriton. II. Aufl. Leipzig 1861. 8.

Vom Herrn *Giovanni Omboni in Mailand:*

I ghiacciai antichi e il terreno erratico di Lombardia Milano 1861. 8.

Vom Herrn *F. Schultz in Weissenburg:*

Archives de Flore. Herbarium normale. Wissembourg 1861. 8.

Vom Herrn *P. L. A. Cordier in Paris:*

Catalogue de livres et d'une belle collection de cartes geologiques. Paris 1861. 8.

Sach - Register.

Alloxan 145.
Alpen 262. 275.
Alpenseen 273.
Altbaktrisches 195.
Altfranzösisches 73. 116.
Ammoniak 122.
Andes 262. 275.
Arabisches 95.
Aristoteles 260.
Armenisches 9. 11. 14. 20. 27.

Barium 134.
Bayern 44. 155.
Botanisches 297.
Brom 122.
Byzantiner 6. 16 ff.

Camelopordalis 79.
Ceramiaceae 297.
    Uebersicht derselben 411.
Chalicotherium 79.
China (Chinesisches) 193. 212.
Chlor 122.
Cochinchina 228.
Culturgeschichtliches 262. 282.

Dänemark 29.

Fossile Thierreste 78. 146.

Clarijn 59. 73.
Gebirgssysteme 276.
Geographisches 1 ff. 20. 261.
Geologisches 37 ff.
Grammatikalisches 195.
Griphosaurus 153.

Himálaya 272.
Hochasien 261.
Höhenmessungen 261. 288. 289.
Hühnengräber 30.

Japan 228.
Ichwân uç Çafâ 260.
Indien 260.
Jod 122. 131. 134. 141.
Jodkalium 131.
Jodstickstoff 134.
Johanna, die Päpstin 415.
Jonckbloet 59. 72.
Irradiation 75.
Itinerarien 10. 24.

Kali 131.
Kappadokien 1.
Karakorúm 272.
Karl der Grosse 126.
Karl V. und Ferdinand 158 ff.
Keilinschriften 18. 26.
Kleinasien 1 ff.
Königswahl (römische) 155.

Korea 228.
Kosmologisches 29.
Kuenlüen 272.

Liga (die heilige) 162.
Linguistik 212 ff. 253.
Lukas (Paul) der Reisende 3.

Mittelniederländisches 59.
Münzen 29.

Naturspiele 39.
Nitrification 116.

Optisches 290.
Orientalisches 95. 193. 195. 212.
Oxide (alkalische) 122

Palaeontologisches 78. 146.
Panotherium 80.
Persisches 195. 205.
Pfahlbauten 32.
Philosophie 44.
Photographie 145. 290.
Physikalisches 262. 279.
Picardie 34.
Pikermi (in Griechenland) 78.

Reichstag von Nürnberg (1524) 155.
„ von Speier (1529) 170.
„ von Augsburg (1530) 176.
Rheims 29.
Rhinoceros 80.

Salpetersäure 116.
Salzbildner 122.
Sanskrit 227.
Sauerstoff 116. 122.
Schweden 29.
Schweiz 32.
Sprache: Schriftspr., Tonspr. 212. 245.
Ursprung der Sprache 223.
Sprachvergleichung, zur 215. 237.
Sprachwurzeln 218.
Spanisches 95.
Stärkekleister 141.
Stickstoff 116.
Sundea-Inseln 146.
Superoxide 134.

Tibet 273.
Tidorel (Titurel) 73.
Troglodyten 1.
Turkistan 273.

Ürgäb 8.
Urbevölkerung (Europas) 29.

Wasserstoff 134.
Wilhelm IV. von Bayern 44 155.

Namen-Register.

Beckers 44.
Bischoff 193.
Bleeker (in Batavia) 145.
Bunsen (Ehrenerwähnung) 180.

Daubrée in Paris (Wahl) 192.
Descloiseaux in Paris (Wahl) 192.
v. Döllinger 182. 415.

Fallmerayer (Ehrenerwähnung) 188.
Fürnrohr (Ehrenerwähnung) 182.

Gachard in Brüssel (Wahl) 192.
Gerlach (in Erlangen) 145.
Gfrörer (Ehrenerwähnung) 186.
Grisebach in Göttingen (Wahl) 192.

Haneberg 260.
C. Hofmann 59. 116.

Kirchhoff in Heidelberg (Wahl) 192.

v. Lasaulx † 1.
(Ehrenerwähnung) 179.
v. Liebig 145. 179. 193.

v. Martius 181.
Miller in Cambridge (Wahl) 192.
Mordtmann (in Constantinopel) 1.
M. J. Müller 95. 179.
Muffat 44 155.
(Wahl) 192.

Nägeli 297.

Perty in Bern (Wahl) 192.
Plath 193. 212.

Riehl (Wahl) 192.

v. Savigny (Ehrenerwähnung) 182.
Schafarik (Ehrenerwähnung) 181.
v. Schlagintweit, Rob. 260.
Schönbein (in Basel) 116.
Seidel (Wahl) 191. 260. 290.
de Seixas (Ehrenerwähnung) 181.
v. Siebold 145.
Spiegel (in Erlangen) 195.
Stein in Prag (Wahl) 192.
Streber 29.

v. Tiedemann (Gedächtnissrede auf ihn) 193.

Volkmann (in Halle) 75.

A. Wagner 29. 78. 146.
Weierstrass in Berlin (Wahl) 192.
Windischmann (Ehrenerwähnung) 180.

稀系係繫奚襆簨蹊畯徯傒徯蹊嗚

禧暿熺攄巇兮諷愾鼾唏誨欷悕希

十義月安上葉號咩非嘻喜僖憙嬉

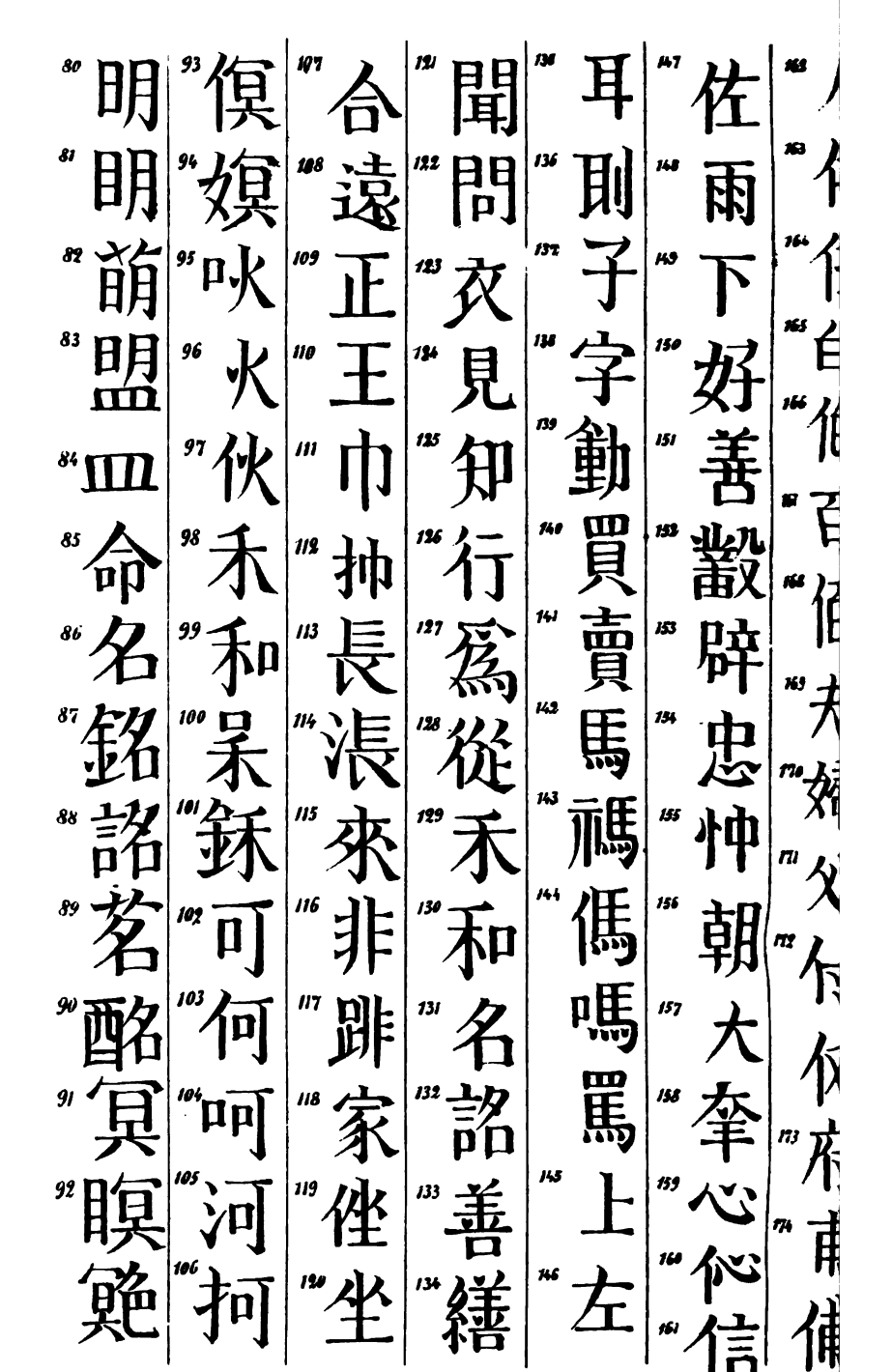
皮夷自死氣地也皮屋覺樂合七八

聞名子西好土天上下孝少本是子

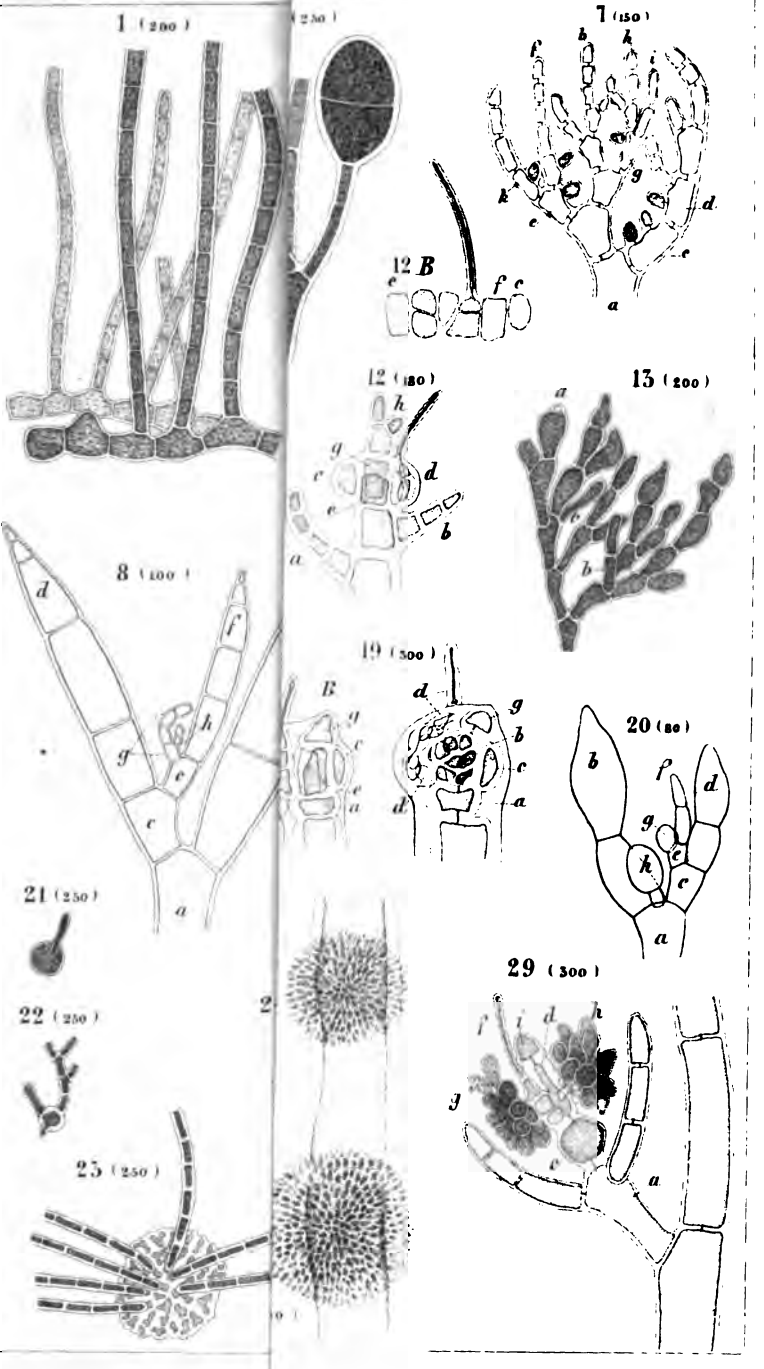
風颿亟及吉弗福心北父食飯賢人

校效咬亥該占店帖旦怛告梏害瞎內納

分刈分分分氛忿葬空羊詳冬終交



Zu den Sitzungsberichten der k. b. Akad. d. Wiss. 1861. I. 3.


1 (200)
(250)
7 (150)
12 B
12 (180)
13 (200)
8 (100)
19 (300)
20 (80)
21 (250)
22 (250)
23 (250)
29 (300)

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.